



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Evaluación del pavimento flexible mediante método del PCI para mejorar la transitabilidad en principales calles de Urbanización la Primavera - Chiclayo”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE**

**Ingeniero Civil**

**AUTOR:**

Medina Ramírez, José Ever (0000-0002-3380-0088)

**ASESOR:**

ING. Ramírez Muñoz, Carlos Javier (0000-0002-6482-0505)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de infraestructura vial

**CHICLAYO – PERÚ**

2019

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto va dedicado a Dios por guiar mi camino y darme fuerzas para lograr mis objetivos, siendo constante y emprendedor en ellos, también agradeciéndole por la oportunidad de poder culminar una carrera universitaria y tener las herramientas necesarias para seguir avanzando en mi profesión.

A mis padres, María Asunción Ramírez lozano y Segundo Medina Huamán, por su apoyo incondicional que me brindan y por ser el ejemplo de persona que debo seguir.

A mis hermanos Hoimer, Walter y Marleny, por su apoyo incondicional que me brindaron durante la vida universitaria.

**José Ever Medina Ramírez**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Campus Chiclayo por darme las pautas y enseñanzas necesarias para culminar con éxito mi carrera profesional.

Agradezco a mis padres por brindarme la educación adecuada para desarrollar mi profesión con éxito siguiendo sus pasos que me inculcaron desde joven.

**José Ever Medina Ramírez**

## PAGINA DEL JURADO



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

### ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 09:00 a.m. del día 05 de junio de 2019, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección de Investigación N° 0883-2019/UCV-CH, de fecha 04 de junio del 2019, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis "EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODO DEL PCI PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN PRINCIPALES CALLES DE URBANIZACIÓN LA PRIMAVERA, CHICLAYO", presentada por el Bachiller: **MEDINA RAMÍREZ JOSÉ EVER** con la finalidad de obtener el Título de Ingeniero Civil, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

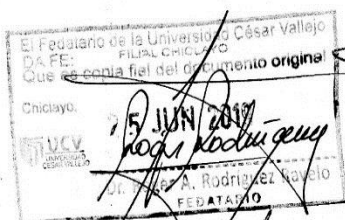
- Presidente: Mgtr. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz
- Secretario: Mgtr. Julio César Benites Chero
- Vocal: Mgtr. Carlos Javier Ramírez Muñoz

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

APROBAR POR MAYORIA

Siendo las 10:00 a.m horas del mismo día, se dió por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 05 de junio de 2019



Mgtr. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz

**Presidente**

Mgtr. Julio César Benites Chero

**Secretario**

Mgtr. Carlos Javier Ramírez Muñoz

**Vocal**

### **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**

Yo José Ever Medina Ramírez identificado con DNI N° 44217194, a efectos de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 23 de Julio de 2018



---

**José Ever Medina Ramírez**  
**DNI: 44217194**

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
PAGINA DEL JURADO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
INDICE.....	vi
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x

I.	INTRODUCCIÓN .....	11
1.1.	Realidad Problemática.....	11
1.2.	Trabajos Previos.....	13
1.3.	Teorías relacionadas al tema.....	17
1.4.	Formulación del problema.....	24
1.5.	Justificación del estudio.....	24
1.6.	Hipótesis.....	24
1.7.	Objetivos.....	24
II.	MÉTODO.....	25
2.1.	Diseño de la Investigación.....	25
2.2.	Variables y Operacionalización.....	25
2.3.	Población y muestra.....	28
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	29
2.5.	Métodos de análisis de datos.....	30
2.6.	Aspectos éticos.....	30
III.	RESULTADOS.....	38
IV.	CONCLUSIONES.....	39
V.	RECOMENDACIONES.....	40
VI.	REFERENCIAS.....	41

## ANEXOS

Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	82
Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV.....	83
Autorización de la versión final del trabajo de investigación.....	84

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Características de las calles de la urbanización La Primavera. ....	17
<b>Tabla 2.</b> Correlación de categoría de acción con un rango de PCI. ....	20
<b>Tabla 3.</b> Calles y avenidas que conforman la muestra de estudio. ....	28
<b>Tabla 4.</b> Longitudes de las unidades de muestra según el ancho de calzada. ....	31
<b>Tabla 5.</b> Cuadro resumen de PCI de la zona evaluada. ....	35
<b>Tabla 6.</b> Actividades de mantenimiento según la escala de clasificación. ....	36

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Operacionalización de la variable independiente. ....	26
<b>Cuadro 2.</b> Operacionalización de la variable dependiente. ....	27



## RESUMEN

El objetivo general de la tesis fue, evaluar el pavimento flexible aplicando el método del PCI para mejorar la transitabilidad en principales calles de la Urbanización La Primavera – Chiclayo, al año 2017, para lo cual se desarrolló una metodología que permitiese mejorar las condiciones de transitabilidad, basada en la evaluación de fallas superficiales, fallas estructurales y fallas por diseño.

El diseño de la investigación fue No experimental – descriptiva, donde la población estuvo representada por toda el área de la urbanización La Primavera, la cual es de 241106.73 m<sup>2</sup> (24.11 Ha). Se aplicó el muestreo no probabilístico por conveniencia, donde se consideraron las calles que pertenecen a la urbanización y conforman un área de 40525.20 m<sup>2</sup> (4.05 Ha).

**Palabras clave:** PCI, fallas, tránsito, área, pavimento.

## **ABSTRACT**

The general objective of the thesis was to evaluate the flexible pavement applying the PCI method to improve the traffic in main streets of the La Primavera Urbanization - Chiclayo, to the year 2017, for which a methodology was developed that would improve the conditions of traffic, based on the evaluation of superficial faults, structural failures and design failures.

The design of the research was Not experimental - descriptive, where the population was represented by the whole area of La Primavera urbanization, which is 241106.73 m<sup>2</sup> (24.11 Ha). The non-probabilistic sampling was applied for convenience, where the streets that belong to the urbanization were considered and make up an area of 40525.20 m<sup>2</sup> (4.05 Ha).

**Keywords:** PCI, faults, traffic, area, pavement.

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad Problemática.**

Actualmente existe reto construir pavimentos óptimos y sostenibles, por un tema de responsabilidad económica, social y medioambiental, frente a las diversas regiones que tiene nuestro país y aún más renovar los existentes, siendo así que se deben emplear nuevas tecnologías que aseguren apropiados métodos de diseño, ejecución, operación y mantenimiento, logrando de esta manera los más altos estándares de calidad, asegurando comodidad y seguridad para todos los peruanos.

Sin excepción todos los pavimentos se deterioran, principalmente debido a las cargas del tránsito y a los agentes ambientales que están expuestos, lo fundamental sería conservar el nivel óptimo de los pavimentos o más bien retardar este deterioro a través de un mantenimiento adecuado y oportuno.

Para determinar en qué condiciones de transitabilidad se encuentran las principales calles de la Urbanización La Primavera – Chiclayo, se procedió a realizar un estudio de calles con el método más usado que es el PCI, se procedió como primer paso a realizar una observación visual, recogiendo y guardando los datos y así poder procesarlos, habiéndose encontrado con los siguientes problemas, piel de cocodrilo, ahuellamientos, deformación por empuje, hinchamiento, desprendimiento – desintegración superficial, siendo estos los problemas a resolver en el ámbito de estudio.

Respecto a los daños de la superficie de la urbanización, estos presentan fallas en la estructura del pavimento, esto quiere decir que el pavimento está perdiendo la función estructural para la cual fue diseñada.

Estas fallas se pueden visualizar con mayor frecuencia en la carpeta de rodamiento del pavimento, siendo así que este pavimento y su carpeta asfáltica pierden sus cualidades de diseño, teniendo una mala fricción superficial, los posibles daños que se pueden presentar en este tipo de fallas son baches superficiales, pérdida de áridos, ahuellamientos, deformación transversal y exudaciones.

Estos problemas suelen originarse al tener un pavimento mal diseñado, originándose fallas en su estructura provocando los problemas anteriormente mencionados como hundimientos, ahuellamientos.

Un pavimento deteriorado afecta la transitabilidad vehicular de la urbanización, así como daños materiales a los vehículos.

Teniendo en cuenta como referencia del mal diseño de los pavimentos se tiene que tener en cuenta diversos factores para un buen diseño como el factor del clima, tener en cuenta si el diseño es para tránsito pesado o liviano, las buenas características de los materiales, el cemento asfáltico a utilizar de acuerdo al clima de la zona, el cual influye significativamente en la vida útil de los pavimentos asfálticos flexibles.

La realidad en la que se encuentran los pavimentos de las principales calles de la Urbanización La Primavera me inclina a realizar el presente proyecto de evaluación a través del método del PCI, así determinar si se tiene que cambiar toda la estructura del pavimento o simplemente a ser un reacondicionamiento de la carpeta asfáltica a través del recapeo.

Este método del PCI servirá para realizar la evaluación de los pavimentos de manera detallada de las principales calles de la Urbanización la primavera – Chiclayo y así dar a conocer a la población que medidas y que acciones se pueden realizar para el mejoramiento de dichas calles y así tener una mejor transitabilidad.

## 1.2. Trabajos Previos.

### A) INTERNACIONALES

(Sánchez Ramón, 2010, p.08). En su trabajo, [**Deterioro de los pavimentos rígidos y flexibles**]; cuyo objetivo fue: **“Realizar una ardua investigación sobre pavimentos asfálticos para saber cuáles son los problemas más comunes que se dan por las fallas”**, concluyo **“Que las fallas más usuales en el pavimentos son los ahuellamientos producto del mal diseño que se da a la estructura”**.

(Armijos Salinas, 2009, p.08). En su trabajo, [**Evaluar superficialmente las principales calles de la ciudad de Loja con método PCI**]. Tiene como objetivo: **“Hacer un informe del estado en que se encuentra los pavimentos con una inspección visual de la superficie”**. Concluyo **“Que las vías de Lojaa tiene que tener mantenimiento anual y una inspección mensual con el PCI y así asegurar la vida del pavimento para la cual fue diseñada”**.

(González, Táchira 2009, p.13). En su trabajo, [**Gestión para conservar los pavimentos flexibles y rígidos con el índice de desempeño PCI**]; Tuvo como objetivo: **“Hacer un informe del estado en que se encuentra los pavimentos con una inspección visual de la superficie”**. Concluyo **“Que las fallas más usuales en el pavimentos son los ahuellamientos producto del mal diseño que se da a la estructura”**.

(Salvador Dolinas 2010, p.16). En su trabajo, [**Evaluar superficialmente las principales calles de la ciudad de Loja**]. Tiene como objetivo: **“Hacer un informe del estado en que se encuentra los pavimentos con una inspección visual de la superficie”**. Concluyo **“Que las vías de Lojaa tiene que tener mantenimiento anual y una inspección mensual con el PCI y así asegurar la vida del pavimento para la cual fue diseñada”**.

## **B) A NIVEL NACIONAL**

(Apolinario Mejía, 2011, p.10), en su tesis [**Evaluación del pavimento tramo Barranco-Surco, con el método Visir**], publicada por la Universidad Nacional de Ingeniería, planteó como objetivo: “Proponer una alternativa de evaluación superficial de las carretas con bajo volumen de tránsito a través del método Visir modificado”. Concluyo que “Con este método solo se pueden determinar los daños de primera categoría de las carreteras con bajo volumen de tránsito”

(Robles Bustos, 2015, p.08), en su tesis [**Evaluación del pavimento tramo Barranco-Surco, con el método Visir**]; publicada por la Universidad Ricardo Palma; planteó como objetivo: “Determinar el Índice de Condición de Pavimento en la Av. Prolongación de la Castellana de la cuadra N° 10 a la cuadra N° 11”. Concluyo “que el índice de condición de estos pavimentos en las cuadras 10 y 11 de la avenida prolongación a pesar del tiempo se encuentran en buen estado, por lo que solo se requiere un mantenimiento superficial como el recapeo”.

(González, Táchira 2009, p.13). En su trabajo, [**Realizar un diagnóstico del Pavimento flexible de la vía nueva al barrio ciudadela del café – Vía la Badea**]; Tuvo como objetivo: “Presentar y comparar los resultados obtenidos de la evaluación visual de la nueva vía a la ciudadela del café a través de 2 métodos de inspección muy utilizados como son el PCI y el método Visir”. Concluyo, “que los métodos del PCI y Visir se asemejan en los resultados obtenidos de la inspección del pavimento, dando como resultado que el pavimento de la nueva vía la Badea necesita ser reparada a nivel de carpeta asfáltica porque presenta muchas grietas en su estructura”.

(Dalias José, 2008, p.08). En su trabajo, [**Evaluar superficialmente las principales calles de la ciudad de Loja con método PCI**]. Tiene como objetivo: “Hacer un informe del estado en que se encuentra los pavimentos con una inspección visual de la superficie”. Concluyo “Que las vías de Loja

tiene que tener mantenimiento anual y una inspección mensual con el PCI y así asegurar la vida del pavimento para la cual fue diseñada”.

### **C) A NIVEL REGIONAL.**

(Yesquen Granda, 2016, p.14), en su tesis [**Gestión para conservar los pavimentos flexibles y rígidos con el índice de desempeño PCI**], publicada por la Universidad de Puno, tuvo como objetivo: **“Generar una política de conservación de los pavimentos rígidos y flexibles del distrito de surquillo – Lima, a través del PCI”**. Concluyo “que el índice de condición de estos pavimentos en las cuadras 10 y 11 de la avenida prolongación a pesar del tiempo se encuentran en buen estado, por lo que solo se requiere un mantenimiento superficial como el recapeo”.

(Yarango Serrano, 2014, p.18), en su tesis [**Evaluación del pavimento tramo Barranco-Surco, con el método Visir**]; publicada por la Universidad Ricardo Palma; planteó como objetivo: **“Determinar el Índice de Condición de Pavimento en la Av. Prolongación de la Castilla de la cuadra N° 15 a la cuadra N° 18”**. Concluyo “que el índice de condición de estos pavimentos en las cuadras 15 y 18 de la avenida prolongación a pesar del tiempo se encuentran en buen estado, por lo que solo se requiere un mantenimiento superficial”.

(Ordinola Enríquez, 2015, p.05), en su tesis [**Determinar el índice de estructural y la condición de operación de la superficie de las vías PEN1 y BI-13; aplicando PCI, Sullana – Piura**]; publicada por la Universidad Privada Antenor Orrego; planteó como objetivo: **“Determinar el índice de Integridad de la Estructura Superficial; de las vías PEN-1 y BI-13 de Sullana, aplicando la metodología PCI”**, concluyendo que: “Si bien es cierto, que la metodología usa inicialmente una técnica visual para determinar la clase de patología que se presenta; no podemos decir que esta descripción sea subjetiva, o sea que dependa de la apreciación personal del evaluador”.

#### **D) A NIVEL LOCAL.**

**(Hernández Salazar y Torres Sonó, 2017, p.22).** En su tesis, [**Diagnóstico del Pavimento flexible vía ciudadela del café – la Badea**]; Tuvo como objetivo: “Evaluación visual de la nueva vía a la ciudadela del café a través de 2 métodos de inspección muy utilizados como son el PCI y el método Visir”. Concluyo, “que los métodos del PCi y Visir se asemejan en los resultados obtenidos de la inspección del pavimento, dando como resultado que el pavimento de la nueva vía la Badea necesita ser reparada a nivel de carpeta asfáltica porque presenta muchas grietas en su estructura”.

**(Pachorras Ríos, 2015, p.13),** en su tesis [**Evaluación por método PCI de las principales calles de la urbanización Latina**]); Tuvo como objetivo: “Realizar la evaluación superficial del pavimento flexible de las calles de la urbanización Latina y así determinar en qué condiciones se encuentra aplicando el método PCI”. Concluye que “La metodología es una técnica visual para determinar la clase de patología que se presenta; no podemos decir que esta descripción sea subjetiva.

**(Hernández Salazar y Torres Sonó, 2018, p.23).** En su tesis, [**Realizar un diagnóstico del Pavimento flexible de la vía nueva al barrio ciudadela del café – Vía la Badea**]; Tuvo como objetivo: “Presentar y comparar los resultados obtenidos de la evaluación visual de la nueva vía a la ciudadela del café a través de 2 métodos de inspección muy utilizados como son el PCI y el método Visir”. Concluyo, “que los métodos del PCi y Visir se asemejan en los resultados obtenidos de la inspección del pavimento, dando como resultado que el pavimento de la nueva vía la Badea necesita ser reparada a nivel de carpeta asfáltica porque presenta muchas grietas en su estructura”.



### 1.3. Teorías relacionadas al tema.

Se desarrolló métodos más usados que es el PCI, basada en Reconocimiento al terreno y seleccionar secciones, en la evaluación de fallas y en la sistematización de datos. La realización de lo mencionado se desarrolló de acuerdo a la explicación que se detalla a continuación:

#### A) Reconocimiento del terreno y elección de secciones.

En este punto se inicia con el proceso de la obtención del Mapa geográfico de ubicación, asimismo con el reconocimiento de la zona que se está estudiando y la funcionalidad de estas vías

**Información preliminar:** El tramo de estudio fue, Belaunde, Tréboles y Lora y Lora.

**Ubicación Política:** La Urbanización en estudio se encuentra ubicada en la ciudad de Chiclayo.

**Características de la zona:** La Urbanización La Primavera se clasifica como una urbanización I, la cual permite que todos los vehículos de carga pesada mantengan una velocidad igual o menor a los vehículos livianos.

**Tabla 1. Características de las calles de la Urbanización La Primavera.**

<b>N° Calzadas</b>	2
<b>Calzada</b>	7 m.
<b>Berma</b>	1.30 m.
<b>Longitud</b>	5728 m
<b>Velocidad</b>	35 km/h.

**Fuente:** Elaborado por el investigador.

## **B) Evaluar fallas aplicando el método del PCI.**

Este proceso se divide principalmente en dos aspectos fundamentales como son el estudio de campo y ordenar datos en gabinete, se recolecto datos en campo y se realizó inspeccionando de manera individual cada avenida seleccionada para el estudio, se registró el tramo en estudio y las muestras usando el odómetro manual, al realizar las inspecciones de las fallas se cuantificaron los niveles de severidad y se hizo un registro de información obtenida.

A continuación se detalla el proceso que se realiza para efectuar la correcta evaluación del pavimento con el método del PCI de las principales calles de la urbanización la primavera – Chiclayo.

**Inspección visual de la vía:** Para este punto realice la inspección visual del tramo a estudiar realizando el recorrido, teniendo como finalidad obtener la recolección de datos de las diferentes fallas que pudiesen a ver por lo que previamente se seleccionó el tramo con las características y condiciones homogéneas.

Para el recorrido de los tramos se realizó a pie para tener una mejor visualización de las fallas a registrar, para tener una información exacta e idónea se registraron fotografías de las fallas encontradas.

**Registro en plantilla de evaluación:** En este punto se realizó el registro de todas las fallas visualizadas en los diferentes tramos recorridos, y registrándolas para su posterior procesamiento en gabinete y de esa manera poder determinar qué acciones se pueden realizar para el mejoramiento de esas vías.

Así se definió en qué condiciones se encuentran realmente las calles Lora y Lora y Belaunde.

**Pieles de cocodrilo:** Son visualizadas al ver el pavimento y eran fisuras que formaban figuras en el pavimento de hasta 0.50 m de longitud.

**Los ahuellamientos** encontrados eran deformaciones en el pavimento a lo largo de todo el tramo, lo que evidenciaba el mal estado en que se encuentran estas vías.

### C) Sistematización de datos.

#### *Cálculo del PCI:*

Sumar las cantidades de fallas encontradas en la evaluación, estas fallas se organizan de acuerdo al tipo y severidad, y se registran en un cuadro, las unidades de las fallas deben ser en metros, metros lineales dependiendo del tipo de falla.

Como segundo paso, la cantidad de fallas seleccionadas por tipo y severidad se dividen y posteriormente este resultado se multiplica por 100 para tener como resultado la densidad porcentual.

Para determinar estos valores hay que tener en cuenta ciertos parámetros como son:

- Cuando tenemos un valor deducido que es individual y mayor a 2, tomamos el valor total y no el CDV. para determinar PCI.
- Se debe crear en orden descendente una lista de valores.
- Para las deducciones permisibles “m” se tiene que hacer uso de la fórmula siguiente:

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) 100 - HDV \leq 100$$

#### **Donde:**

**m** = Viene a ser el valor máximo admisible (tiene que tener un valor menor a 10)

**HDV** = Viene a ser el valor máximo deducido (Ejemplo,  $m = 1 + (9/98)$   $(100-25.1) = 7.9$ ).

**Tabla 2. Categorías de Acciones**

<b>RANGO</b>	<b>(Mantenimiento)</b>
100 a 85	Preventivo
85 a 60	Preventivo Rutinario
60 a 40	Correctivo
40 a 25	Reforzar Estructura
< 25	Reconstrucción

**Fuente:** Cáceres, 2014.

Desarrolló la metodología que permitiese mejorar las condiciones de transitabilidad, basada en la evaluación de fallas superficiales, fallas estructurales y fallas por diseño. La realización de lo mencionado se desarrolló de acuerdo a la explicación que se detalla a continuación:

**A) Fallas superficiales.**

Estos daños en la superficie se presentaron como:

**Baches superficiales:** Los baches superficiales del pavimento (carpeta asfáltica), tenían diámetros por debajo de 0.90 m. Presentaban unos bordes aguzados.

Cuando hay fuertes precipitaciones, los huecos aumentan por la acumulación de agua. Estos huecos suelen producirse por presencia de agua y haciendo que el pavimento se levante al pasar los carros.

**Pérdidas áridas:** Como parte de la evaluación realizada se notó que la capa de rodadura presentaba una disgregación de los áridos del agregado, provocando que la superficie se ponga rugosa exponiendo los áridos a la acción del tránsito.

**Ahuellamientos:** Los ahuellamientos encontrados se presentaban como un hundimiento en la carpeta con marcas de las ruedas de los vehículos. Pudo notarse el levantamiento del pavimento.

El ahuellamientos es la deformación que sufren los pavimentos, que suelen producirse siempre en movimientos laterales de los materiales provocados por peso de los vehículos.

**Deformación transversal:** Se pudo constatar que las fisuras se ocasionaron por la falta de adherencia entre la carpeta de rodamiento y el paquete estructural. La falta de adherencia también pudo darse por la presencia de agentes contaminantes.

La falta de adherencia trae problemas como estructura insuficiente para el nivel de sollicitaciones y características de la subrasante, drenaje inadecuado o insuficiente, drenaje de solventes (bencina, diésel, etc.) o quema de elementos sobre el pavimento.

**Exudaciones:** Las exudaciones presentes tenían forma de película de material bituminoso, este material se pudo observar en la superficie de la capa de rodadura, la cual era brillante y pegajosa. La exudación se suele dar cuando hay mucho cemento asfáltico.

## **B) Fallas estructurales.**

Estos deterioros en la estructura se presentaron como:

**Fisuras y grietas por fatigamiento:** Las grietas por fatiga generalmente se encuentran ubicadas en zonas donde había repeticiones de carga. Se observaron grietas en el pavimento de un espesor de 0.6mm.

Las causas más frecuentes es la falla del pavimento por fatiga principalmente debido a un mal diseño en los espesores del pavimento o por un exceso de cemento asfáltico provocando la fatiga y posterior agrietamiento en el pavimento.

**Fisuras y grietas en bloque:** Este problema de fisuramiento en los pavimentos es el que suele dividir a la carpeta de rodadura en trozos rectangulares de diferentes dimensiones, provocado por diferentes causas como por ejemplo el diseño de la mezcla asfáltica muy rígida, espesor del pavimento inadecuado para la carga vehicular que transita por ahí, como también una baja capacidad de soporte de la subrasante y no se tomaron las acciones necesarias para un buen diseño.

La medición de estas fallas se da en mm y se tiene que tener en cuenta lo siguiente; si la falla es menor a 3mm es una fisura de baja severidad y mayores a los 3mm, una falla de alta severidad. La reparación de estas fallas se suele hacer mediante un sello con lechada asfáltica.

**Fisuras y grietas transversales:** Este tipo de fisuras se suelen dar de manera perpendicular al eje de las calzadas de los pavimentos, la causa más común para este tipo de grieta es el asentamiento del pavimento por una mala compactación de la base y sub base del paquete estructural.

Estas grietas se miden en metros y por el número total de grietas para poder determinar en nivel de severidad que tienen para su posterior mantenimiento.

**Baches profundos:** Se pudo constatar que se debió a la desintegración total del pavimento hasta la base teniendo baches de 7mm de espesor como mínimo. Se pueden mencionar algunas de las posibles causas, tales como, fundaciones y capas inferiores inestables.

**Ondulaciones:** Caracterizadas generalmente porque el pavimento se encuentra hundido en forma de ondas, estas ondas están en perpendicularidad al eje de las vías de la calzada, con longitudes de 1.00 m. Se puede mencionar que las posibles causas pudieron haber sido, el exceso de cemento asfáltico, exceso de compactación de la carpeta asfáltica, exceso o mala calidad del asfalto, insuficiencia de triturados (caras fracturadas), acción del tránsito en zonas de frenado y estacionamiento, deslizamiento de la capa de rodadura sobre la capa inferior por exceso de riesgo de liga.

### **C) Fallas por diseño.**

#### **Diseños inadecuados para la actualidad (factores climáticos)**

Una de las principales fallas que se dan en las calles pavimentadas es por presencia de aguas, la cual provoca la falla agrietando el pavimento.

#### **Volumen de tránsito (IMDA)**

El IMDA es el valor expresado en números que sirve para determinar el número vehicular que va a transitar por cierto tramo de una vía en un año natural.

Este conteo se da como resultado del conteo vehiculares diarios que transitan a determinadas horas, y días.

El conteo vehicular es un dato importante ya que a través de esos datos se va a diseñar pavimento para tránsito pesado o tránsito liviano, también se tiene que tener en cuenta las estaciones del año en que concurren más vehículos por esa zona.

#### **Fisuras y grietas por fatigamiento:**

Las grietas por fatiga generalmente se encuentran ubicadas en zonas donde había repeticiones de carga. Se observaron grietas en el pavimento de un espesor de 0.6mm.

Las causas más frecuentes es la falla del pavimento por fatiga principalmente debido a un mal diseño en los espesores del pavimento o por un exceso de cemento asfáltico provocando la fatiga y posterior agrietamiento en el pavimento.

#### **1.4. Formulación del problema.**

¿De qué manera la evaluación del pavimento flexible mediante método del PCI permite mejorar la transitabilidad en principales calles de urbanización La Primavera – Chiclayo?

#### **1.5. Justificación del estudio.**

- **SOCIAL:** Porque al mejorar la transitabilidad del pavimento, se mejora la calidad de vida de los vecinos de la urbanización, al optimizar tiempo y costos.
- **TÉCNICA:** Se evaluó el pavimento en principales calles urbanización La Primavera – Chiclayo, de acuerdo al (PCI), evaluando los daños de la superficie y deterioro de la estructura, lo que permitió plantear en forma óptima su mantenimiento, periódico rutinario.
- **CIENTÍFICA:** Esta técnica del método PCI, permite proponer futuras investigaciones acorde a los nuevos conocimientos científicos disponibles, la investigación generará conocimientos adquiridos en campo.

#### **1.6. Hipótesis.**

“La evaluación del pavimento flexible mediante método del PCI, en la determinación de fallas superficiales, estructurales y de diseño del pavimento, permite mejorar de manera significativa la transitabilidad en la urbanización La Primavera – Chiclayo”.

#### **1.7. Objetivos.**

##### **1.7.1. Objetivo general:**

Evaluar el pavimento flexible aplicando el método del PCI para mejorar la transitabilidad en principales calles de Urbanización La Primavera – Chiclayo, 2017.



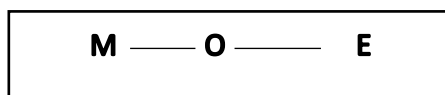
### 1.7.2. Objetivos específicos:

- Identificar el área de estudio del proyecto y la elección de secciones del pavimento flexible en principales calles de urbanización La Primavera – Chiclayo.
- Realizar la evaluación de fallas de la superficie de rodadura de las calles ubicadas dentro de la urbanización La Primavera por el método del Pavement Condition Index (PCI).
- Realizar la sistematización de datos a partir del procesamiento de los mismos y del cálculo del PCI, teniendo en cuenta la transitabilidad en la urbanización La Primavera – Chiclayo.
- Describir las fallas superficiales, estructurales y de diseño, post evaluación del pavimento flexible aplicando el método del PCI, teniendo en cuenta la transitabilidad en principales calles de urbanización La Primavera – Chiclayo.

## II. MÉTODO

### 2.1. Diseño de la Investigación.

Se utilizó el método descriptivo.



- **M** = muestreo
- **O** = observación
- **E** = Evaluación

### 2.2. Variables y Operacionalización.

#### 2.2.1. Variables:

- Variable independiente:** Evaluación del pavimento flexible mediante método del PCI.
- Variable dependiente:** Transitabilidad.

c) Operacionalización de variables

**Cuadro 1. Operacionalización de variables**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>(V. independiente)</b>	PACHECO Risco (2012, p.19). Define que, “Se entienden por fallas a un conjunto de problemas en el pavimento que ocasionan el mal estado de <b>transitabilidad</b> y funcionalidad de las vías pavimentadas, estas fallas por lo general suelen aparecer por un mal diseño del pavimento, siendo necesario una restructuración total del pavimento afectado”.	Este método empleado define el estado de las vías, partiendo desde el <b>reconocimiento del terreno y la elección de secciones</b> , para consecuentemente realizar <b>la evaluación de fallas</b> inspeccionando visualmente en las superficies asfaltadas. Así se permitirá determinar de manera detallada el nivel de deterioro de la superficie del pavimento establecido bajo un índice numérico que indica que se puede o no, plantear el mantenimiento o reparación ( <b>sistematización de datos</b> ).	<b>RECONOCIMIENTO O DEL TERRENO Y ELECCIÓN DE SECCIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación geográfica del área de estudio.</li> <li>• Características de la zona.</li> <li>• Funcionalidad de la vía.</li> <li>• Cálculo del máximo valor corregido (CDV).</li> </ul>	<b>NOMINAL</b>
			<b>EVALUACIÓN DE FALLAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de fallas.</li> <li>• Cálculo de valores deducidos</li> </ul>	
			<b>SISTEMATIZACIÓN DE DATOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo del PCI.</li> <li>• Procesamiento de datos.</li> </ul>	

**Fuente:** Elaborado por el investigador

**Cuadro 2. Operacionalización de variables**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>(V. dependiente)</b>	<p><b>PEREDA Huamán (2014, p.14).</b> Menciona, “Se entienden por fallas a un conjunto de problemas en el pavimento que ocasionan el mal estado de <b>transitabilidad</b> y funcionalidad de las vías pavimentadas, estas fallas por lo general suelen aparecer por un mal diseño del pavimento, siendo necesario una restructuración total del pavimento afectado”.</p>	<p>En la urbanización La Primavera se presentan deterioros los cuales afectan la <b>transitabilidad</b> vehicular, presentándose fallas <b>superficiales</b>, <b>fallas estructurales</b>, debido a malos criterios adoptados en el <b>diseño (fallas por diseño)</b> y a la inadecuada evaluación de estudio del flujo del tránsito existente para el diseño, asimismo como el desinterés de diseñar pavimentos con referencia a factores climáticos.</p>	<b>FALLAS SUPERFICIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bache superficial.</li> <li>• Pérdida de áridos.</li> <li>• Ahuellamiento.</li> <li>• Deformación transversal.</li> <li>• Exudaciones.</li> </ul>	<b>NOMINAL</b>
			<b>FALLAS ESTRUCTURALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fisuras y grietas por fatigamiento.</li> <li>• Fisuras longitudinales/transversales.</li> <li>• Baches profundos.</li> <li>• Ondulaciones.</li> </ul>	
			<b>FALLAS POR DISEÑO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseños inadecuados para la actualidad (factores climáticos)</li> <li>• Volumen de tránsito.</li> <li>• Índice Medio Diario Anual (IMDA).</li> </ul>	

**Fuente:** Elaborado por el investigador

## 2.3. Población y muestra.

### 2.3.1. Población:

Conformada por la urbanización Primavera, la cual es de 241106.73 m<sup>2</sup> (24.11 Ha).

### 2.3.2. Muestra:

Se trabajó con las calles que pertenecen a la urbanización y conforman un área de 40525.20 m<sup>2</sup>, las cuales a su vez son:

**Tabla 3. Calles y avenidas que conforman la muestra de estudio.**

N°	Calles y avenidas	Área
01	Calle R. Castañeda Pérez.	4564.00
02	Calle Mauro Cerquera.	3143.00
03	Calle Carlos Horna.	3384.00
04	Calle Ulises Ulloa Tello.	1389.60
05	CA. Wilfredo Valdiviezo Santamaría.	910.00
06	Calle Juan Deza Gil.	3535.00
07	Calle Eleodoro Coral Giraldo.	532.00
08	Calle Víctor Fonseca ríos.	3016.80
09	Calle Luis Portilla Castilla.	1663.20
10	Calle Florencio Mori Rocha.	3621.60
11	Calle Luis Oyarce.	3458.00
12	Calle Nestor Navarro Deza.	1316.00
13	Calle Juan Ramos Mendoza.	875.00
14	Calle Carlos Uceda.	1008.00
15	Calle Jorge Arévalo.	1180.80
16	Calle Wilder Rodríguez Vásquez.	1617.00
17	Calle Benito Vásquez.	917.00
18	Av. Ángel Gustavo Cornejo.	1204.00
19	Calle Ordoñez.	973.00
20	Tramo Fernando Belaunde Terry	1022.00
21	Tramo José Eufemio Lora y Lora.	1195.20
<b>Área total</b>		<b>40525.2</b>

**Fuente:** Elaborado por el investigador.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.**

### **2.4.1. Técnicas:**

a) **Técnicas de gabinete:** Se utilizó herramientas como el Excel para procesar la información, así como también plantillas de anotaciones para el método del PCI.

b) **Técnicas de campo:**

- **Encuestas:** Se realizaron las encuestas necesarias a los pobladores y a los diversos profesionales especialistas en carreteras para determinar los problemas de estas vías.
- **Planos:** Se tuvo acceso a los diferentes planos de las calles de la urbanización la primavera, y así tener un mejor trabajo (entre los tramos de Lora y Lora con Belaunde).
- **Fotografías:** Se tomó fotografías para tener un registro de los tramos construidos y constatar su situación actual.

### **2.4.1 Validación y confiabilidad del instrumento.**

El presente proyecto se realizó a través del juicio de ingenieros expertos en el diseño de carreteras, además todos los resultados obtenidos en la presente tesis son de confiabilidad por lo que se realizaron teniendo en cuenta todos los parámetros establecidos por norma para el método del PCI.

## **2.5. Métodos de análisis de datos.**

Los datos fueron apuntados en una libreta de campo para su posterior procesamiento en gabinete a través de las hojas de Excel, así como también se elaboraron los planos correspondientes a las avenidas en estudio para su mejor entendimiento.



### 3.3. Cálculo de unidades de muestra.

Para un ancho de calzada menor a 7.30m, el área de la muestra deberá de estar en el rango  $230 \pm 93\text{m}^2$ .

**Tabla 4. Longitudes de las unidades de muestra según el ancho de calzada.**

Ancho de calzada (m)	Longitud de la unidad de muestreo (m)
<b>5.00</b>	48.15
<b>5.50</b>	41.50
<b>6.00</b>	35.15
<b>6.50</b>	39.22
<b>7.30</b>	31.50

**Fuente:** Metodología PCI.

El cálculo de las unidades de muestreo se presenta a continuación:

DATOS:

Longitud Vía: 5.73 km

Sección Vía: 7.00 m

#### LONGITUDES DE LAS UNIDADES DE MUESTREO

Calzada (m)	Longitud (m)
<b>5</b>	<b>46</b>
<b>5.50</b>	<b>41.80</b>
<b>6</b>	<b>38.40</b>
<b>6.5</b>	<b>35.50</b>
<b>7.50</b>	<b>32.50</b>

**Tomar longitud a criterio técnico: 32m**

Unidades de muestreo:

$$n = \frac{N \times \sigma^2}{\frac{e^2}{4} \times (N - 1) + \sigma^2}$$

Donde:

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

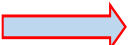
N: Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e = 5%)

$\sigma$ : Desviación estándar del PCI entre las unidades.

N= (longitud de vía\*seccion de vía) ÷ Area de muestra

N= 179

n= 14.763  15 UM

Se tomara las muertras a criterio; pero, no menos del mínimo calculado.

n= 20 UM

Intervalo de muestras:

i= N/n  8.95 tomar a citerio no desfasandoce del cálculo

i= 8  se hará cada 256 m

### 3.4. Evaluación de fallas.

La evaluación de las diferentes fallas en el pavimento se realizó a través de la inspección visual, recorriendo todos los tramos seleccionados para el presente proyecto. Tomando fotografías y guardando los datos obtenidos para ser procesados en gabinete.

A continuación se muestra el formato utilizado en el registro de fallas:



PROYECTO		“EVALUACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE METODO DEL PCI PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN PRINCIPALES CALLES DE URBANIZACION LA PRIMAVERA CHICLAYO”							
NOMBRE DE LA VIA		URB. LA PRIMAVERA		ANCHO DE VIA		7M	SEVERIDAD		
MUESTRA		UM1		AREA		224 m2	Baja		
KM INICIAL		Km. 0+030		RESPONZABLE		José Ever M.	Media		
KM FINAL		Km. 0+060		FECHA		04 julio 2018	Alta		
CALLE		AV. BELAUNDE TERRY							
N°	TIPO DE FALLA		COD	UND	N°	TIPO DE FALLA		COD	UND.
1	Piel Cocodrilo		PC	M2	11	Parcheo		PA	M2
2	Exudación		EX	M2	12	Pulimiento		PU	M2
3	Agrietamiento		BLO	M2	13	Huecos		HUE	UND
4	Hundimiento		ABH	M2	14	Cruce de vía		CVF	M2
5	Corrugación		COR	M2	15	Ahuellamientos		AHU	M2
6	Depresión		DEP	M2	16	Desplazamientos		DES	M2
7	Grieta en borde		GB	M	17	Grieta parabólica		GP	M2
8	Grieta en junta		GR	M	18	Hinchamiento		HN	M2
9	Desnivel		BN	M	19	Desprendimiento de Ag.		DAG	M2
10	Grietas longitudinales		GLT	M	20				M2
Falla		Severidad		Cantidades parciales			Total		
10		M		12		8	5.6		25.6
19		L		185					185

### 3.5. Aplicación del método PCI.

Recopilada la información, se determinó el valor individual deducido por cada falla, luego se obtuvieron los valores corregidos, de igual modo se obtuvo los valores deducidos que son mayores a dos y con esto encontramos los famoso índices de condición del pavimento.

PROYECTO		“EVALUACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE METODO DEL PCI PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN PRINCIPALES CALLES DE URBANIZACION LA PRIMAVERA CHICLAYO”							
NOMBRE DE LA VIA		URB. LA PRIMAVERA		ANCHO DE VIA		7M	SEVERIDAD		
MUESTRA		UM6		AREA		224 m2	Baja		
KM INICIAL		Km. 0+068		RESPONZABLE		José Ever M.	Media		
KM FINAL		Km. 0+100		FECHA		04 julio 2018	Alta		
CALLE		AV. ANGEL GUSTAVO CORNEJO							
N°	TIPO DE FALLA		COD	UND	N°	TIPO DE FALLA		COD	UND.
1	Piel Cocodrilo		PC	M2	11	Parcheo		PA	M2
2	Exudación		EX	M2	12	Pulimiento		PU	M2
3	Agrietamiento		BLO	M2	13	Huecos		HUE	UND
4	Hundimiento		ABH	M2	14	Cruce de vía		CVF	M2
5	Corrugación		COR	M2	15	Ahuellamientos		AHU	M2
6	Depresión		DEP	M2	16	Desplazamientos		DES	M2
7	Grieta en borde		GB	M	17	Grieta parabólica		GP	M2
8	Grieta en junta		GR	M	18	Hinchamiento		HN	M2
9	Desnivel		BN	M	19	Desprendimiento de Ag.		DAG	M2
10	Grietas longitudinales		GLT	M	20				M2
Falla	SEVERIDAD		Cantidades parciales		total	densidad	valor deducido		
12	M		224		224	100	20.5		
10	M		5	15	20	8.93	17		
11	H		16		16	7.14	44		
13	M		3		3	1.34	57		
19	M		224		224	100	43.3		
CALCULO DEL PCI									
#	VALORES DEDUCIDOS						Vdt	Vdc	
1	57	44	43.3	20.5	17	182	88		
2	57	44	43.3	20.5	2	167	88		
3	57	44	43.3	2	2	148	86.5		
4	57	44	2	2	2	107	74		
5	57	2	2	2	2	65	65		

### 3.6. Índice de Condición del Pavimento.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se llegó a la conclusión de que estos pavimentos se encuentran en un estado malo.

**Tabla 5. Cuadro resumen de PCI de la zona evaluada.**

RESUMEN PCI TRAMO EVALUADO DE CALLES DE LA URB. LA PRIMAVERA							
SECCIÓN	UNIDAD DE MUESTRA	AREA DE MUESTRA (A)	PCI DE LA MUESTRA (B)	A x B	PCI UNTARIO	D/C	ESTADO DE LA SECCION
UNICA	UM1	224	76	17024	MUY BUENO	30.36	MALO
	UM2	224	45	10080	REGULAR		
	UM3	224	0	0	FALLADO		
	UM4	224	0	0	FALLADO		
	UM5	224	41.5	9296	REGULAR		
	UM6	224	12	2688	MUY MALO		
	UM7	224	41	9184	REGULAR		
	UM8	224	14	3136	MUY MALO		
	UM9	224	33	7392	MALO		
	UM10	224	50.5	11312	REGULAR		
	UM11	224	24.2	5420.8	MUY MALO		
	UM12	224	47.5	10640	REGULAR		
	UM13	224	32	7168	MALO		
	UM14	224	47	10528	REGULAR		
	UM15	224	47.8	10707.2	REGULAR		
	UM16	224	20.5	4592	MUY MALO		
	UM17	224	5	1120	FALLADO		
	UM18	224	17.1	3830.4	MUY MALO		
	UM19	224	19.1	4278.4	MUY MALO		
	UM20	224	34	7616	MALO		
Sumatoria de A (C)		4480.00	Sumatoria de A x B (D)	136012.80			

**Fuente:** Elaborado por el investigador.

### 3.7. Tipo de intervención.

Una vez evaluados los pavimentos y llegado a la conclusión de que se encuentran en mal estado, el método del PCI, recomienda una rehabilitación y reconstrucción del pavimento.

**Tabla 6. Actividades de mantenimiento según la escala de clasificación.**

UNIDAD DE MUESTRA	PROGRESIVA INICIAL	CONDICION	CATEGORIA DE ACCION
UM 01	0+000.00	REGULAR	Mantenimiento Correctivo
UM 02	0+050.00	MUY MALO	Rehabilitacion - Reconstruccion
UM 03	0+100.00	REGULAR	Mantenimiento Correctivo
UM 04	0+150.00	MALO	Rehabilitacion - Refuerzo estructural
UM 05	0+200.00	MALO	Rehabilitacion - Refuerzo estructural
UM 06	0+250.00	MUY MALO	Rehabilitacion - Reconstruccion
UM 07	0+300.00	REGULAR	MATENIMINETO CORRECTIVO
UM 08	0+350.00	BUENO	Mantenimiento Preventivo Rutinario y/o Periodico
UM 09	0+400.00	MALO	Rehabilitacion - Refuerzo estructural
UM 10	0+450.00	BUENO	Mantenimiento Preventivo Rutinario y/o Periodico
UM 11	0+500.00	REGULAR	Mantenimiento Correctivo
UM 12	0+550.00	MALO	Rehabilitacion - Refuerzo estructural
UM 13	0+600.00	REGULAR	Mantenimiento Correctivo
UM 14	0+650.00	REGULAR	Mantenimiento Correctivo
UM 15	0+700.00	REGULAR	Mantenimiento Correctivo

**Fuente:** Elaborado por el investigador.

Con realizar un mantenimiento a las calles pavimentadas no es suficiente, hay que realizar trabajos que rehabiliten las principales calles de la urbanización y de esa manera garantizar una mejora en las vías y por ende para la población que transita con sus vehículos, estas actividades de mantenimiento que se tienen que dar al pavimento son preventivas y correctivas.

En este presente estudio se evaluaron 2 tipos de mantenimientos, para de esa manera dar una solución al deterioro constante que sufren estos pavimentos por el transcurso del tiempo y por el medio ambiente.

## **DISCUSION**

La evaluación respectiva se realizó a 20 cuadras pavimentadas en base al método que establece. La muestra tomada de las calles pavimentadas se clasificó según el tipo de fallas encontradas. Es así que se afirma lo mencionado por el Ing. Vergara Vicuña (2015, p.11), quien indica que como parte del funcionamiento del método del PCI, se tiene que clasificar las fallas, se debe cuantificar el número de fallas encontradas y el nivel de las mismas.

El PCI permite establecer cuál es la condición de un pavimento en una determinada fecha, para saber qué tipo de método se va a utilizar, estos se encuentran en los "catálogos de fallas". Este método es el más usado, y se encuentra normado, siendo este método tomado para el presente proyecto. Es así que concuerda con lo dicho por el Ing. Robles Bustos (2015, p.05).

Las principales calles de la urbanización la Primavera deben de tener un mantenimiento periódico para mantener el buen estado de las calles y garantizar una buena vida útil del pavimento, es así de ese modo que se evita grandes costos en reconstrucciones, que cuando se hace una rehabilitación o reconstrucción del mismo evitando la sobreexplotación de canteras el uso excesivo del cemento asfáltico, de igual manera se reduce la contaminación sonora por el ruido de las máquinas.

Mantener en buen estado un pavimento asfáltico ya sea flexible o rígido es de vital importancia, porque de esa manera se garantiza la vida útil para la que fue diseñado un pavimento y así evitar gastos en reconstrucciones que son mucho más caros que cuando se hace una rehabilitación o reconstrucción del mismo evitando la sobreexplotación de canteras el uso excesivo del cemento asfáltico, de igual manera se reduce la contaminación sonora por el ruido de las máquinas.

#### IV. CONCLUSIONES

- El **área de estudio** correspondió al total del área que conforman las calles internas de la urbanización La Primavera, donde el área de influencia del estudio fue de  $241106.73\text{m}^2$ , y el área total de evaluación fue de  $40525.20\text{m}^2$ .
- En la **evaluación de fallas** realizada a las 20 unidades de muestra de la presente investigación, se determinó que la falla más común es la descamación por meteorización en el pavimento con un porcentaje del 100%. Cabe indicar que el PCI evalúa la superficie del pavimento más no la estructura.
- De la **evaluación** realizada a las 20 unid. muestrales, se encontraron fallas tales como, baches, disgregación de agregados, peladura por la intemperie, grietas longitudinales y transversales, ahuellamientos, entre otros.
- Los pavimentos de las principales calles de la urbanización la Primera, de acuerdo a la **sistematización de datos**, con el método del PCI, nos da como resultado un pavimento malo.
- La intervención que se debe realizar según lo estipulado por el método del PCI, establece que se debe realizar una rehabilitación del pavimento, así como reforzarlo estructuralmente (ver tabla 6 del capítulo 3 – resultados).

## **V. RECOMENDACIONES**

- Se debe llevar a cabo una inspección visual del pavimento como mínimo cada 2 años para tener un control del deterioro progresivo del pavimento y de esa manera poder realizar el mantenimiento periódico para una buena vida útil.
- Para obtener óptimos resultados de la inspección visual a las principales calles de la urbanización La Primavera con el método PCI, es primordial la experiencia del personal a cargo para poder realizar la evaluación de la diferente tipo de fallas juega un papel predominante, por lo tanto, debe haber el personal idóneo disponible para garantizar un buen trabajo.
- Con los resultados obtenidos en el presente estudio, los resultados obtenidos fueron de 30.36 (PCI de 25 a 40, malo), por lo que es recomendable abordar, mejorar y reparar las fallas encontradas para que el deterioro de la vía no empeore con el tiempo.
- Como resultado de las fallas encontradas en las calles de la Urbanización La Primavera, se tiene que estas son perjudiciales, por lo que es recomendable realizar un estudio para determinar qué factores son los que originan dichas fallas, y de esa manera prevenir que empeore el deterioro de las vías.
- De acuerdo a los resultados que se obtuvieron al realizar la inspección de las principales calles de la urbanización La Primavera, una de las recomendaciones es la rehabilitación y refuerzo estructural (sellar las diferentes fisuras, parchados), de esa manera tener una mejor transitabilidad.

## **VI. REFERENCIAS**

- 1.** AASHTO, ASTM D 6333-03, (2004). Standard Test Method for Airport Pavement Condition Index Surveys. American Society for Testing and Materials. Estados Unidos. <http://www.cee.mtu.edu/~balkire/CE5403/ASTMD6433.pdf>
- 2.** APOLINARIO Morales, Edwin Wilder. “Innovación del Método Vizir en estrategias de conservación y mantenimiento de carreteras con bajo volumen de transito”. Tesis (Grado de Maestro en Ciencias con Mención en Ingeniería de Transportes). Lima, Universidad Nacional de Ingeniería, 2012, 11 p.
- 3.** ARMIJOS Salinas, Christian Rolando. “Evaluación superficial de algunas calles de la ciudad de Loja”. Loja, Universidad Técnica Particular de Loja, 2009, 08 p.
- 4.** ATARAMA Mondragón, Edson. “Evaluación de la transitabilidad para caminos de bajo transito estabilizados con aditivos proes”. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Piura, Universidad de Piura, 2015, 22 p.
- 5.** BECERRA Fernández, Anni Sucely y UGAZ Medina, Julia Victoria. “Estudio de La Pavimentación de los Pueblos Jóvenes del Sur, del distrito de la Victoria, provincia de Chiclayo – departamento de Lambayeque”. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lambayeque, Universidad Nacional Pedro Gallo, 2015, 17 p.
- 6.** HERNÁNDEZ Salazar, Gino Stalin y TORRES Sono, Juan Carlos Gregorio. “Evaluación estructural y propuesta de rehabilitación de la Infraestructura vial de la Av. Fitzcarrald, Tramo carretera Pomalca – Av. Víctor Raúl Haya de la Torre”. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lambayeque, Universidad Señor de Sipán, 2016, 23 p.
- 7.** HIDALGO Gamarra, Joissy Catherine. “Evaluación del sistema de Gestión de pavimentos flexible en el Perú”. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Juliaca, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2006, 29 p.



- 8.** HUMPIRI Pineda, Katia. “Análisis superficial de pavimentos flexibles para el mantenimiento de vías en la Región Puno”. Tesis (Grado de Magister en Ingeniería Civil). Juliaca, Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, 2015, 50 p.
- 9.** LEGÍA Loarte, Paola Beatriz y PACHECO Risco, Hans Fernando. “Evaluación superficial del pavimento flexible por el método Pavement Condition Index (PCI) en las vías arteriales: Cincuentenario, Colón y Miguel Grau (Huacho-Huaura – Lima)”. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima, Universidad San Martín de Porres, 2016, 39 p.
- 10.** MEDINA Palacios, Armando y DE LA CRUZ Puma, Marcos. “Evaluación superficial del pavimento flexible del Jr. José Gálvez del distrito de Lince aplicando el método del PCI”. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2015, 28 p.
- 11.** MIRANDA Rebolledo, Ricardo Javier. “Deterioro de pavimentos flexibles y rígidos”. Tesis (Título de Ingeniero Constructor). Valdivia, Universidad Austral de Chile, 2010, 08 p.
- 12.** ORDINOLA Enriquez, Luis Enrique. “Determinación del índice de integridad estructural y condición operacional superficial de las vías PE1N N y PI-103; aplicando PCI, Sullana Piura”. Tesis (Grado de Maestro en Transporte y Conservación Vial). Piura, Universidad Privada Antenor Orrego, 2015, 05 p.
- 13.** PACHECO Risco, Mercedes Amelia. “Evaluación superficial del pavimento del KM. 0+000 al KM 10+250 del tramo Pimentel – Chiclayo aplicando el método Pavement Condition Index (PCI)-2011”. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Trujillo, Universidad César Vallejo, 2012, 19 p.
- 14.** PEREDA Huamán, Cinthia Vanessa. “Índice de condición de pavimento de la carretera Cajamarca – La Colpa”. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Cajamarca, Universidad Nacional de Cajamarca, 2014, 14 p.

- 15.** RABANAL Pajares, Jaime Enrique. “Análisis del Estado de conservación flexible de la Vía de Evitamiento Norte, utilizando el método del Índice de condición del pavimento. Cajamarca - 2014”. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Cajamarca, Universidad Privada del Norte, 2014, 14 p.
- 16.** ROBLES Bustios, Raúl. “Cálculo del Índice de condición del Pavimento (PCI) Barranco – Surco - Lima”. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima, Universidad Ricardo Palma, 2015, 08 p.
- 17.** RODRÍGUEZ Mineros, Carmen Elena y RODRÍGUEZ Molina, Jose Antonio. “Evaluación y rehabilitación de pavimentos flexibles por el método del reciclaje”. Tesis (Título de Ingeniero Civil). San Salvador, Universidad de El Salvador, 2014, 17 p.
- 18.** VERGARA Vicuña, Antony Luis. “Evaluación del estado funcional y estructural del pavimento flexible mediante la Metodología PCI tramo Quichuay – Ingenio del Km 0+000 al Km 1+000 2014”. Huancayo, Universidad Nacional del Centro del Perú, 2015, 11 p.
- 19.** YARANGO Serrano, Eduardo Manuel. “Rehabilitación de la carretera de Acceso a la sociedad minera cerro verde (S.M.C.V) desde la Prog. KM 0+000 hasta el KM 1+900, en el distrito de Uchumayo, Arequipa. Empleando el sistema de Bitufor para reducir la reflexión de grietas y prolongar la vida Útil del Pavimento”. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Arequipa, Universidad Ricardo Palma, 2014, 09 p.
- 20.** YESQUEN Granda, Irwing Andrés. “Gestión y conservación de pavimentos flexibles, a través del índice de desempeño “PCI” en el entorno del distrito de Surquillo - Lima”. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Piura, Universidad Nacional de Piura, 2016, 14 p.

# **ANEXOS**

## ANEXO A

### CÁLCULO DE UNIDADES DE MUESTRA

#### CÁLCULO DE UNIDADES DE MUESTRA

Proyecto: "Evaluación del flexible mediante método del PCI para mejorar la transitabilidad en principales calles de urbanización la Primavera - Chiclayo"  
 Región: Lambayeque  
 Provincia: Chiclayo  
 Distrito: Chiclayo  
 Tramo: Calles del la urbanización La Primavera  
 Elaborado por: José Ever Medina Ramirez  
 Fecha: 4/07/2018

#### DATOS BÁSICOS:

Longitud de vía en evaluación: 5.73 Km

Sección de vía en evaluación: 7.00 m

#### Longitud de La unidad de muestreo:

Ancho de calzada (m)	Longitud de muestra (m)
5.00 ( o menos)	46.00
5.50	41.80
6.00	38.30
6.50	35.40
7.30 (máximo)	31.50

**Tomar longitud a criterio tecnico**

32.00 m

#### Rango de AREA de unidad de muestreo:

137.00 m<sup>2</sup>

224.00 m<sup>2</sup>

323.00 m<sup>2</sup>

**OK**

Unidades de muestreo:

$$n = \frac{N \times \sigma^2}{\frac{e^2}{4} \times (N - 1) + \sigma^2}$$

Donde:

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

N: Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e = 5%)

$\sigma$ : Desviación estándar del PCI entre las unidades.

N= (longitud de vía\*seccion de vía) ÷ Area de muestra



N= **179**

n= 14.763  15 UM

Se tomara las muestras a criterio; pero, no menos del mínimo calculado.

n= 20 UM

Intervalo de muestras:

i= N/n   8.95 tomar a criterio no desfasandoce del cálculo

i= 8 se hará cada 256 m

## ANEXO B

### CÁLCULO DE PCI

CALLE	LARGO	ANCHO	AREA
1	652	7	4564
2	449	7	3143
3	470	7.2	3384
4	193	7.2	1389.6
5	130	7	910
6	505	7	3535
7	76	7	532
8	419	7.2	3016.8
9	231	7.2	1663.2
10	503	7.2	3621.6
11	494	7	3458
12	188	7	1316
13	125	7	875
14	144	7	1008
15	164	7.2	1180.8
16	231	7	1617
17	131	7	917
18	172	7	1204
19	139	7	973
20	146	7	1022
21	166	7.2	1195.2
	5728	7.06666667	40525.2


**Fuente:** Elaborado por el investigador.


[illegible]


[illegible]





[illegible]


	<b>EVALUACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE</b>												
	<b>METODO PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)</b>												
	<b>INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE</b>												
PROYECTO	<b>"EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODO DEL PCI PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN PRINCIPALES CALLES DE URBANIZACIÓN LA PRIMAVERA – CHICLAYO"</b>												
NOMBRE DE LA VIA	URB. LA PRIMAVERA			ANCHO DE VIA		7.00m			SEVERIDAD				
UNIDAD DE MUESTRA	UM4			AREA DE LA UNIDAD		224m2			LOW (Baja) L				
PROGRESIVA INICIAL	km 0+170			EVALUADOR		Ever Medina Ramirez			MEDIUM (Media) M				
PROGRESIVA FINAL	km 0+202			FECHA		4/07/2018			HIGH (Alta) H				
CALLE	WILDER RODRIGUEZ												
N°	TIPO DE FALLA				Cod	Unidad	N°	TIPO DE FALLA				Cod.	Unidad
1	Piel de Cocodrilo				PC	m2	11	Parcheo				PA	m2
2	Exudación				EX	m2	12	Pulimiento de Agregados				PU	m2
3	Agrietamiento en bloque				BLO	m2	13	Huecos/Baches				HUE	und
4	Abultamientos y Hundimientos				ABH	m2	14	Cruce de Vía Ferrea				CVF	m2
5	Corrugacion				COR	m2	15	Ahuellamientos				AHU	m2
6	Depresion				DEP	m2	16	Desplazamientos				DES	m2
7	Grieta en borde				GB	m	17	Grieta Parabolica				GP	m2
8	Grieta de Reflexion en Junta				GR	m	18	Hinchariento				HN	m2
9	Desnivel Carril/Berma				BN	m	19	Desprendimiento de Agregados				DAG	m2
10	Grietas Longitudinales y Transversales				GLT	m		o peladura por interperismo					
Falla	Severidad	Cantidades parciales						Total	Densidad %	Valor Deducido			
4	M	16.85						16.9	7.52	36			
6	M	2.94						2.94	1.31	9.8			
8	M	6.2						6.2	2.77	5.7			
10	H	28	16	1.8				45.8	20.45	54			
12	H	224						224	100.00	20.7			
13	H	3						3	1.34	58			
19	H	224						224	100.00	78.9			
								Total VD		263.1			
Valor deducido más alto (HVDI)		78.9											
Número admisible de deducidos		2.94											
<b>CALCULO DEL PCI</b>													
#	valores deducidos							VD	q	vdc			
1	78.9	58	54	36	20.7	9.8	5.7	263	7	84			
2	78.9	58	54	36	20.7	9.8	2	259	6	90			
3	78.9	58	54	36	20.7	2	2	252	5	94			
4	78.9	58	54	36	2	2	2	233	4	98			
5	78.9	58	54	2	2	2	2	199	3	100			
6	78.9	58	2	2	2	2	2	147	2	98			
7	78.9	2	2	2	2	2	2	90.9	1	90.9			
8													
PCI = 100 - max VDC													
PCI=		0					FALLADO						


	EVALUACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE										
	METODO PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)										
	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
PROYECTO	“EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODO DEL PCI PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN PRINCIPALES CALLES DE URBANIZACIÓN LA PRIMAVERA – CHICLAYO”										
NOMBRE DE LA VIA	URB. LA PRIMAVERA			ANCHO DE VIA		7.00m			SEVERIDAD		
UNIDAD DE MUESTRA	UM19			AREA DE LA UNIDAD		224m2			LOW (Baja) L		
PROGRESIVA INICIAL	km 0+060			EVALUADOR		Ever Medina Ramirez			MEDIUM (Media) M		
PROGRESIVA FINAL	km 0+092			FECHA		4/07/2018			HIGH (Alta) H		
CALLE	R. CASTAÑEDA										
N°	TIPO DE FALLA			Cod	Unidad	N°	TIPO DE FALLA			Cod.	Unidad
1	Piel de Cocodrilo			PC	m2	11	Parqueo			PA	m2
2	Exudación			EX	m2	12	Pulimiento de Agregados			PU	m2
3	Agrietamiento en bloque			BLO	m2	13	Huecos/Baches			HUE	und
4	Abultamientos y Hundimientos			ABH	m2	14	Cruce de Via Ferrea			CVF	m2
5	Corrugacion			COR	m2	15	Ahuellamientos			AHU	m2
6	Depresion			DEP	m2	16	Desplazamientos			DES	m2
7	Grieta en borde			GB	m	17	Grieta Parabolica			GP	m2
8	Grieta de Reflexion en Junta			GR	m	18	Hincharmiento			HN	m2
9	Desnivel Carril/Berma			BN	m	19	Desprendimiento de Agregados			DAG	m2
10	Grietas Longitudinales y Transversales			GLT	m		o peladura por interperismo				
Falla	Severidad	Cantidades parciales							Total	Densidad %	Valor Deducido
12	M	224						224	100.0	20.7	
19	H	224						224	100.0	78.9	
							Total VD			99.6	
Valor deducido más alto (HVDi)		78.9									
Número admisible de deducidos		2.94									
CALCULO DEL PCI											
#	valores deducidos							VDT	q	vdc	
1	78.9	20.7					99.6	2	70.5		
2	78.9	2					80.9	1	80.9		
3											
4											
5											
6											
7											
8											
PCI = 100 - max VDC											
PCI=		19.1					MU Y MAL O				

	EVALUACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE									
	METODO PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)									
	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
PROYECTO	"EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODO DEL PCI PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN PRINCIPALES CALLES DE URBANIZACIÓN LA PRIMAVERA – CHICLAYO"									
NOMBRE DE LA VIA	URB. LA PRIMAVERA		ANCHO DE VIA		7.00m		SEVERIDAD			
UNIDAD DE MUESTRA	UM7		AREA DE LA UNIDAD		224m2		LOW (Baja) L			
PROGRESIVA INICIAL	km 0+298		EVALUADOR		Ever Medina Ramirez		MEDIUM (Media) M			
PROGRESIVA FINAL	km 0+330		FECHA		4/07/2018		HIGH (Alta) H			
CALLE	LUIS CASTILLA PORTILLA									
Nº	TIPO DE FALLA		Cod	Unidad	Nº	TIPO DE FALLA		Cod.	Unidad	
1	Piel de Cocodrilo		PC	m2	11	Parcheo		PA	m2	
2	Exudación		EX	m2	12	Pulimiento de Agregados		PU	m2	
3	Agrietamiento en bloque		BLO	m2	13	Huecos/Baches		HUE	und	
4	Abultamientos y Hundimientos		ABH	m2	14	Cruce de Vía Ferrea		CVF	m2	
5	Corrugacion		COR	m2	15	Ahuellamientos		AHU	m2	
6	Depresion		DEP	m2	16	Desplazamientos		DES	m2	
7	Grieta en borde		GB	m	17	Grieta Parabolica		GP	m2	
8	Grieta de Reflexion en Junta		GR	m	18	Hinchamiento		HN	m2	
9	Desnivel Carril/Berma		BN	m	19	Desprendimiento de Agregados		DAG	m2	
10	Grietas Longitudinales y Transversales		GLT	m		o peladura por interperismo				
Falla	Severidad	Cantidades parciales						Total	Densidad %	Valor Deducido
12	M	224					224	100.00	20.5	
15	M	2.337	4.116				6.45	2.88	29.5	
19	M	224					224	100.00	43.3	
							Total VD		93.3	
Valor deducido más alto (HVDi)		43.3								
Número admisible de deducidos		6.21								
CALCULO DEL PCI										
#	valores deducidos						VD	q	vdc	
1	43.3	29.5	20.5				93.3	3	59	
2	43.3	29.5	2				74.8	2	54	
3	43.3	2	2				47.3	1	47.3	
4										
5										
6										
7										
8										
PCI = 100 - max VDC										
PCI=		41				REGULAR				

	<b>EVALUACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE</b>									
	<b>METODO PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)</b>									
	<b>INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE</b>									
PROYECTO	<b>"EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE POR EL MÉTODO PCI PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA URBANIZACIÓN LA PRIMAVERA - CHICLAYO"</b>									
NOMBRE DE LA VIA	URB. LA PRIMAVERA		ANCHO DE VIA		7.00m		SEVERIDAD			
UNIDAD DE MUESTRA	UM8		AREA DE LA UNIDAD		224m2		LOW (Baja) L			
PROGRESIVA INICIAL	km 0+080		EVALUADOR		Ever Medina Ramirez		MEDIUM (Media) M			
PROGRESIVA FINAL	km 0+112		FECHA		4/07/2018		HIGH (Alta) H			
CALLE	W. VALDIVIEZO SANTAMARÍA									
N°	TIPO DE FALLA		Cod	Unidad	N°	TIPO DE FALLA		Cod.	Unidad	
1	Piel de Cocodrilo		PC	m2	11	Parcheo		PA	m2	
2	Exudación		EX	m2	12	Pulimiento de Agregados		PU	m2	
3	Agrietamiento en bloque		BLO	m2	13	Huecos/Baches		HUE	und	
4	Abultamientos y Hundimientos		ABH	m2	14	Cruce de Vía Ferrea		CVF	m2	
5	Corrugacion		COR	m2	15	Ahuellamientos		AHU	m2	
6	Depresion		DEP	m2	16	Desplazamientos		DES	m2	
7	Grieta en borde		GB	m	17	Grieta Parabolica		GP	m2	
8	Grieta de Reflexion en Junta		GR	m	18	Hinchamiento		HN	m2	
9	Desnivel Carril/Berma		BN	m	19	Desprendimiento de Agregados		DAG	m2	
10	Grietas Longitudinales y Transversales		GLT	m		o peladura por interperismo				
Falla	Severidad	Cantidades parciales						Total	Densidad %	Valor Deducido
5	M	2.25						2.25	1.00	16
11	M	12						12	5.36	23
12	M	224						224	100.00	20.5
15	M	4.9	1					5.9	2.63	28
19	H	203						203	90.63	78
							Total VD			165.5
Valor deducido más alto (HVDi)		78								
Número admisible de deducidos		3.02								
<b>CALCULO DEL PCI</b>										
#	valores deducidos						VDT	q	vdc	
1	78	28	23	20.5	16		166	5	83.5	
2	78	28	23	20.5	2		152	4	83	
3	78	28	23	2	2		133	3	80.5	
4	78	28	2	2	2		112	2	77	
5	78	2	2	2	2		86	1	86	
6										
7										
8										
PCI = 100 - max VDC										


	EVALUACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE										
	METODO PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)										
	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
PROYECTO	"EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODO DEL PCI PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN PRINCIPALES CALLES DE URBANIZACIÓN LA PRIMAVERA – CHICLAYO"										
NOMBRE DE LA VIA	URB. LA PRIMAVERA		ANCHO DE VIA		7.00m		SEVERIDAD				
UNIDAD DE MUESTRA	UM20		AREA DE LA UNIDAD		224m2		LOW (Baja) L				
PROGRESIVA INICIAL	km 0+070		EVALUADOR		Ever Medina Ramirez		MEDIUM (Media) M				
PROGRESIVA FINAL	km 0+102		FECHA		4/07/2018		HIGH (Alta) H				
CALLE	LUIS OYARCE										
N°	TIPO DE FALLA			Cod	Unidad	N°	TIPO DE FALLA			Cod.	Unidad
1	Piel de Cocodrilo			PC	m2	11	Parcheo			PA	m2
2	Exudación			EX	m2	12	Pulimiento de Agregados			PU	m2
3	Agrietamiento en bloque			BLO	m2	13	Huecos/Baches			HUE	und
4	Abultamientos y Hundimientos			ABH	m2	14	Cruce de Via Ferrea			CVF	m2
5	Corrugacion			COR	m2	15	Ahuellamientos			AHU	m2
6	Depresion			DEP	m2	16	Desplazamientos			DES	m2
7	Grieta en borde			GB	m	17	Grieta Parabolica			GP	m2
8	Grieta de Reflexion en Junta			GR	m	18	Hinchamiento			HN	m2
9	Desnivel Carril/Berma			BN	m	19	Desprendimiento de Agregados			DAG	m2
10	Grietas Longitudinales y Transversales			GLT	m		o peladura por interperismo				
Falla	Severidad	Cantidades parciales						Total	Densidad %	Valor Deducido	
1	M	13.6					13.6	6.1	40		
6	M	2.25	0.448				2.7	1.2	9		
12	H	224					224	100.0	20.7		
19	M	224					224	100.0	43.3		
							Total VD		113		
Valor deducido más alto (HVDi)		43.3									
Número admisible de deducidos		6.21									
CALCULO DEL PCI											
#	valores deducidos						VD	q	vdc		
1	43.3	40	20.7	9			113	4	63.8		
2	43.3	40	20.7	2			106	3	66		
3	43.3	40	2	2			87.3	2	62.2		
4	43.3	2	2	2			49.3	1	49.3		
5											
6											
7											
8											
PCI = 100 - max VDC											
PCI=		34				MALO					


	EVALUACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE										
	METODO PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)										
	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
PROYECTO	“EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODO DEL PCI PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN PRINCIPALES CALLES DE URBANIZACIÓN LA PRIMAVERA – CHICLAYO”										
NOMBRE DE LA VIA	URB. LA PRIMAVERA			ANCHO DE VIA		7.00m			SEVERIDAD		
UNIDAD DE MUESTRA	UM10			AREA DE LA UNIDAD		224m2			LOW (Baja) L		
PROGRESIVA INICIAL	km 0+368			EVALUADOR		Ever Medina Ramirez			MEDIUM (Media) M		
PROGRESIVA FINAL	km 0+400			FECHA		4/07/2018			HIGH (Alta) H		
CALLE	VICTOR FONSECA RÍOS										
N°	TIPO DE FALLA			Cod	Unidad	N°	TIPO DE FALLA			Cod.	Unidad
1	Piel de Cocodrilo			PC	m2	11	Parqueo			PA	m2
2	Exudación			EX	m2	12	Pulimiento de Agregados			PU	m2
3	Agrietamiento en bloque			BLO	m2	13	Huecos/Baches			HUE	und
4	Abultamientos y Hundimientos			ABH	m2	14	Cruce de Via Ferrea			CVF	m2
5	Corrugacion			COR	m2	15	Ahuellamientos			AHU	m2
6	Depresion			DEP	m2	16	Desplazamientos			DES	m2
7	Grieta en borde			GB	m	17	Grieta Parabolica			GP	m2
8	Grieta de Reflexion en Junta			GR	m	18	Hinchamiento			HN	m2
9	Desnivel Carril/Berma			BN	m	19	Desprendimiento de Agregados			DAG	m2
10	Grietas Longitudinales y Transversales			GLT	m		o peladura por interperismo				
Falla	Severidad	Cantidades parciales							Total	Densidad %	Valor Deducido
12	M	224						224	100.00	20.5	
10	M	3.65	12					15.7	6.99	14	
19	M	224						224	100.00	43.3	
							Total VD			77.8	
Valor deducido más alto (HVDi)		43.3									
Número admisible de deducidos		6.21									
CALCULO DEL PCI											
#	valores deducidos							VDT	q	vdc	
1	43.3	20.5	14					77.8	3	49.5	
2	43.3	20.5	2					65.8	2	48	
3	43.3	2	2					47.3	1	47.3	
4											
5											
6											
7											
8											
PCI = 100 - max VDC											
PCI=		50.5					REGULAR				


	EVALUACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE										
	METODO PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)										
	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
PROYECTO	“EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODO DEL PCI PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN PRINCIPALES CALLES DE URBANIZACIÓN LA PRIMAVERA – CHICLAYO”										
NOMBRE DE LA VIA	URB. LA PRIMAVERA			ANCHO DE VIA		7.00m			SEVERIDAD		
UNIDAD DE MUESTRA	UM11			AREA DE LA UNIDAD		224m2			LOW (Baja) L		
PROGRESIVA INICIAL	km 0+215			EVALUADOR		Ever Medina Ramirez			MEDIUM (Media) M		
PROGRESIVA FINAL	km 0+247			FECHA		4/07/2018			HIGH (Alta) H		
CALLE	J.E. LORA Y LORA										
N°	TIPO DE FALLA			Cod	Unidad	N°	TIPO DE FALLA			Cod.	Unidad
1	Piel de Cocodrilo			PC	m2	11	Parqueo			PA	m2
2	Exudación			EX	m2	12	Pulimiento de Agregados			PU	m2
3	Agrietamiento en bloque			BLO	m2	13	Huecos/Baches			HUE	und
4	Abultamientos y Hundimientos			ABH	m2	14	Cruce de Via Ferrea			CVF	m2
5	Corrugacion			COR	m2	15	Ahuellamientos			AHU	m2
6	Depresion			DEP	m2	16	Desplazamientos			DES	m2
7	Grieta en borde			GB	m	17	Grieta Parabolica			GP	m2
8	Grieta de Reflexion en Junta			GR	m	18	Hinchamiento			HN	m2
9	Desnivel Carril/Berma			BN	m	19	Desprendimiento de Agregados			DAG	m2
10	Grietas Longitudinales y Transversales			GLT	m		o peladura por interperismo				
Falla	Severidad	Cantidades parciales						Total	Densidad %	Valor Deducido	
1	H	3.96						3.96	1.77	38	
7	M	15						15	6.70	12	
13	M	3						3	1.34	37	
15	M	1.634						1.63	0.73	15	
19	M	224						224	100.00	43.3	
							Total VD			145.3	
Valor deducido más alto (HVDi)		43.3									
Número admisible de deducidos		6.21									
CALCULO DEL PCI											
#	valores deducidos							VDT	q	vdc	
1	43.3	38	37	15	12			145	5	74	
2	43.3	38	37	15	2			135	4	75.8	
3	43.3	38	37	2	2			122	3	74	
4	43.3	38	2	2	2			87.3	2	62.1	
5	43.3	2	2	2	2			51.3	1	51.3	
6											
7											
8											
PCI = 100 - max VDC											
PCI=		24.2					MUY MALO				



	EVALUACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE										
	METODO PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)										
	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
PROYECTO	"EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODO DEL PCI PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN PRINCIPALES CALLES DE URBANIZACIÓN LA PRIMAVERA – CHICLAYO"										
NOMBRE DE LA VIA	URB. LA PRIMAVERA		ANCHO DE VIA		7.00m		SEVERIDAD				
UNIDAD DE MUESTRA	UM12		AREA DE LA UNIDAD		224m2		LOW (Baja) L				
PROGRESIVA INICIAL	km 0+308		EVALUADOR		Ever Medina Ramirez		MEDIUM (Media) M				
PROGRESIVA FINAL	km 0+340		FECHA		4/07/2018		HIGH (Alta) H				
CALLE	ELEODORO E. CORAL										
N°	TIPO DE FALLA		Cod	Unidad	N°	TIPO DE FALLA		Cod.	Unidad		
1	Piel de Cocodrilo		PC	m2	11	Parcheo		PA	m2		
2	Exudación		EX	m2	12	Pulimiento de Agregados		PU	m2		
3	Agrietamiento en bloque		BLO	m2	13	Huecos/Baches		HUE	und		
4	Abultamientos y Hundimientos		ABH	m2	14	Cruce de Via Ferrea		CVF	m2		
5	Corrugacion		COR	m2	15	Ahuellamientos		AHU	m2		
6	Depresion		DEP	m2	16	Desplazamientos		DES	m2		
7	Grieta en borde		GB	m	17	Grieta Parabolica		GP	m2		
8	Grieta de Reflexion en Junta		GR	m	18	Hinchariento		HN	m2		
9	Desnivel Carril/Berma		BN	m	19	Desprendimiento de Agregados		DAG	m2		
10	Grietas Longitudinales y Transversales		GLT	m		o peladura por interperismo					
Falla	Severidad	Cantidades parciales							Total	Densidad %	Valor Deducido
12	H	224						224	100.00	20.7	
13	M	1						1	0.45	19	
19	M	224						224	100.00	43.3	
							Total VD			83	
Valor deducido más alto (HVDi)		43.3									
Número admisible de deducidos		6.21									
CALCULO DEL PCI											
#	valores deducidos							VDt	q	vdc	
1	43.3	20.7	19					83	3	52.5	
2	43.3	20.7	2					66	2	48	
3	43.3	2	2					47.3	1	47.3	
4											
5											
6											
7											
8											
PCI = 100 - max VDC											
PCI=		47.5					REGULAR				


	EVALUACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE										
	METODO PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)										
	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
PROYECTO	“EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODO DEL PCI PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN PRINCIPALES CALLES DE URBANIZACIÓN LA PRIMAVERA – CHICLAYO”										
NOMBRE DE LA VIA	URB. LA PRIMAVERA			ANCHO DE VIA		7.00m			SEVERIDAD		
UNIDAD DE MUESTRA	UM13			AREA DE LA UNIDAD		224m2			LOW (Baja) L		
PROGRESIVA INICIAL	km 0+020			EVALUADOR		Ever Medina Ramirez			MEDIUM (Media) M		
PROGRESIVA FINAL	km 0+052			FECHA		4/07/2018			HIGH (Alta) H		
CALLE	ELEODORO E. CORAL										
N°	TIPO DE FALLA			Cod	Unidad	N°	TIPO DE FALLA			Cod.	Unidad
1	Piel de Cocodrilo			PC	m2	11	Parqueo			PA	m2
2	Exudación			EX	m2	12	Pulimiento de Agregados			PU	m2
3	Agrietamiento en bloque			BLO	m2	13	Huecos/Baches			HUE	und
4	Abultamientos y Hundimientos			ABH	m2	14	Cruce de Via Ferrea			CVF	m2
5	Corrugacion			COR	m2	15	Ahuellamientos			AHU	m2
6	Depresion			DEP	m2	16	Desplazamientos			DES	m2
7	Grieta en borde			GB	m	17	Grieta Parabolica			GP	m2
8	Grieta de Reflexion en Junta			GR	m	18	Hinchamiento			HN	m2
9	Desnivel Carril/Berma			BN	m	19	Desprendimiento de Agregados			DAG	m2
10	Grietas Longitudinales y Transversales			GLT	m		o peladura por interperismo				
Falla	Severidad	Cantidades parciales						Total	Densidad %	Valor Deducido	
1	M	2	0.85					2.85	1.27	26	
12	H	224						224	100.00	20.7	
13	M	2						2	0.89	30	
19	M	224						224	100.00	43.3	
							Total VD			120	
Valor deducido más alto (HVDi)		43.3									
Número admisible de deducidos		6.21									
CALCULO DEL PCI											
#	valores deducidos							VDT	q	vdc	
1	43.3	30	26	20.7				120	4	68	
2	43.3	30	26	2				101	3	64	
3	43.3	30	2	2				77.3	2	56	
4	43.3	2	2	2				49.3	1	49.3	
5											
6											
7											
8											
PCI = 100 - max VDC											
PCI=		32					MALO				

		EVALUACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE									
		METODO PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)									
		INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
PROYECTO		"EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODO DEL PCI PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN PRINCIPALES CALLES DE URBANIZACIÓN LA PRIMAVERA – CHICLAYO"									
NOMBRE DE LA VIA	URB. LA PRIMAVERA	ANCHO DE VIA		7.00m		SEVERIDAD					
UNIDAD DE MUESTRA	UM14	AREA DE LA UNIDAD		224m2		LOW (Baja) L					
PROGRESIVA INICIAL	km 0+010	EVALUADOR		Ever Medina Ramirez		MEDIUM (Media) M					
PROGRESIVA FINAL	km 0+042	FECHA		4/07/2018		HIGH (Alta) H					
CALLE		JUAN DEZA GIL									
N°	TIPO DE FALLA			Cod	Unidad	N°	TIPO DE FALLA			Cod.	Unidad
1	Piel de Cocodrilo			PC	m2	11	Parcheo			PA	m2
2	Exudación			EX	m2	12	Pulimiento de Agregados			PU	m2
3	Agrietamiento en bloque			BLO	m2	13	Huecos/Baches			HUE	und
4	Abultamientos y Hundimientos			ABH	m2	14	Cruce de Via Ferrea			CVF	m2
5	Corrugacion			COR	m2	15	Ahuellamientos			AHU	m2
6	Depresion			DEP	m2	16	Desplazamientos			DES	m2
7	Grieta en borde			GB	m	17	Grieta Parabolica			GP	m2
8	Grieta de Reflexion en Junta			GR	m	18	Hinchariento			HN	m2
9	Desnivel Carril/Berma			BN	m	19	Desprendimiento de Agregados			DAG	m2
10	Grietas Longitudinales y Transversales			GLT	m		o peladura por interperismo				
Falla	Severidad	Cantidades parciales						Total	Densidad %	Valor Deducido	
4	M	2.88	2.2116					5.09	2.27	18	
11	M	0.58	0.69	1.96				3.23	1.44	12	
12	M	224						224	100.00	20.7	
19	M	224						224	100.00	43.3	
						Total VD				94	
Valor deducido más alto (HVDi)		43.3									
Número admisible de deducidos		6.21									
CALCULO DEL PCI											
#	valores deducidos						VDT	q	vdc		
1	43.3	20.7	18	12			94	4	53		
2	43.3	20.7	18	2			84	3	53		
3	43.3	20.7	2	2			68	2	49.5		
4	43.3	2	2	2			49.3	1	49.3		
5											
6											
7											
8											
PCI = 100 - max VDC											
PCI=		47				REGULAR					

		EVALUACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE								
		METODO PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)								
		INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE								
PROYECTO		"EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODO DEL PCI PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN PRINCIPALES CALLES DE URBANIZACIÓN LA PRIMAVERA – CHICLAYO"								
NOMBRE DE LA VIA	URB. LA PRIMAVERA	ANCHO DE VIA		7.00m		SEVERIDAD				
UNIDAD DE MUESTRA	UM15	AREA DE LA UNIDAD		224m2		LOW (Baja) L				
PROGRESIVA INICIAL	km 0+120	EVALUADOR		Ever Medina Ramirez		MEDIUM (Media) M				
PROGRESIVA FINAL	km 0+142	FECHA		4/07/2018		HIGH (Alta) H				
CALLE		JUAN RAMOS MENDOZA								
Nº	TIPO DE FALLA		Cod	Unidad	Nº	TIPO DE FALLA		Cod.	Unidad	
1	Piel de Cocodrilo		PC	m2	11	Parcheo		PA	m2	
2	Exudación		EX	m2	12	Pulimiento de Agregados		PU	m2	
3	Agrietamiento en bloque		BLO	m2	13	Huecos/Baches		HUE	und	
4	Abultamientos y Hundimientos		ABH	m2	14	Cruce de Via Ferrea		CVF	m2	
5	Corrugacion		COR	m2	15	Ahuellamientos		AHU	m2	
6	Depresion		DEP	m2	16	Desplazamientos		DES	m2	
7	Grieta en borde		GB	m	17	Grieta Parabolica		GP	m2	
8	Grieta de Reflexion en Junta		GR	m	18	Hinchamiento		HN	m2	
9	Desnivel Carril/Berma		BN	m	19	Desprendimiento de Agregados		DAG	m2	
10	Grietas Longitudinales y Transversales		GLT	m		o peladura por interperismo				
Falla	Severidad	Cantidades parciales						Total	Densidad %	Valor Deducido
10	M	15	5					20	8.93	17
11	M	0.55	0.72					1.27	0.57	7
12	H	224						224	100.00	20.7
19	M	224						224	100.00	43.3
						Total VD				88
Valor deducido más alto (HVDi)		43.3								
Número admisible de deducidos		6.21								
CALCULO DEL PCI										
#	valores deducidos							VDT	q	vdc
1	43.3	20.7	17	7				88	4	49.8
2	43.3	20.7	17	2				83	3	52.2
3	43.3	20.7	2	2				68	2	49.5
4	43.3	2	2	2				49.3	1	49.3
5										
6										
7										
8										
PCI = 100 - max VDC										
PCI=		47.8				REGULAR				

[illegible]

[illegible]

	EVALUACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE										
	METODO PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)										
	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
PROYECTO	“EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODO DEL PCI PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN PRINCIPALES CALLES DE URBANIZACIÓN LA PRIMAVERA – CHICLAYO”										
NOMBRE DE LA VIA	URB. LA PRIMAVERA			ANCHO DE VIA		7.00m			SEVERIDAD		
UNIDAD DE MUESTRA	UM18			AREA DE LA UNIDAD		224m2			LOW (Baja) L		
PROGRESIVA INICIAL	km 0+368			EVALUADOR		Ever Medina Ramirez			MEDIUM (Media) M		
PROGRESIVA FINAL	km 0+400			FECHA		4/07/2018			HIGH (Alta) H		
CALLE	W. VALDIVIEZO										
N°	TIPO DE FALLA			Cod	Unidad	N°	TIPO DE FALLA			Cod.	Unidad
1	Piel de Cocodrilo			PC	m2	11	Parqueo			PA	m2
2	Exudación			EX	m2	12	Pulimiento de Agregados			PU	m2
3	Agrietamiento en bloque			BLO	m2	13	Huecos/Baches			HUE	und
4	Abultamientos y Hundimientos			ABH	m2	14	Cruce de Via Ferrea			CVF	m2
5	Corrugacion			COR	m2	15	Ahuellamientos			AHU	m2
6	Depresion			DEP	m2	16	Desplazamientos			DES	m2
7	Grieta en borde			GB	m	17	Grieta Parabolica			GP	m2
8	Grieta de Reflexion en Junta			GR	m	18	Hincharmiento			HN	m2
9	Desnivel Carril/Berma			BN	m	19	Desprendimiento de Agregados			DAG	m2
10	Grietas Longitudinales y Transversales			GLT	m		o peladura por interperismo				
Falla	Severidad	Cantidades parciales							Total	Densidad %	Valor Deducido
10	M	18	2.8	0.59					21.4	9.5	18
12	M	224							224	100.0	20.7
19	H	224							224	100.0	78.9

[illegible]

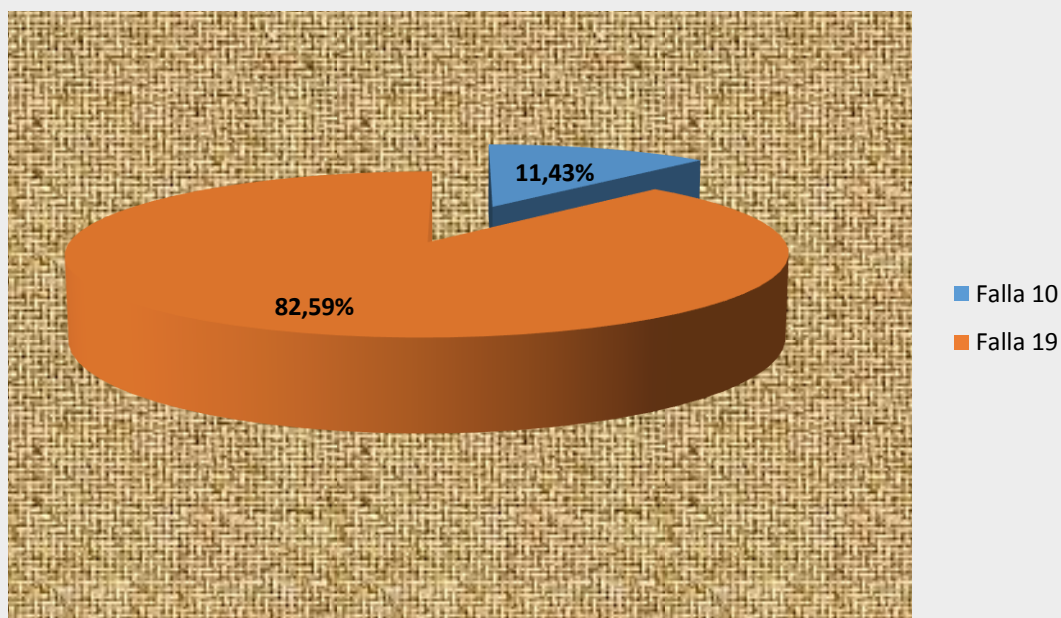


[illegible]

RESUMEN PCI TRAMO EVALUADO DE CALLES DE LA URB. LA PRIMAVERA							
SECCION	UNIDAD DE MUESTRA	AREA DE MUESTRA (A)	PCI DE LA MUESTRA (B)	A x B	PCI UNTARIO	D/C	ESTADO DE LA SECCION
UNICA	UM1	224	76	17024	MUY BUENO	30.36	MALO
	UM2	224	45	10080	REGULAR		
	UM3	224	0	0	FALLADO		
	UM4	224	0	0	FALLADO		
	UM5	224	41.5	9296	REGULAR		
	UM6	224	12	2688	MUY MALO		
	UM7	224	41	9184	REGULAR		
	UM8	224	14	3136	MUY MALO		
	UM9	224	33	7392	MALO		
	UM10	224	50.5	11312	REGULAR		
	UM11	224	24.2	5420.8	MUY MALO		
	UM12	224	47.5	10640	REGULAR		
	UM13	224	32	7168	MALO		
	UM14	224	47	10528	REGULAR		
	UM15	224	47.8	10707.2	REGULAR		
	UM16	224	20.5	4592	MUY MALO		
	UM17	224	5	1120	FALLADO		
	UM18	224	17.1	3830.4	MUY MALO		
	UM19	224	19.1	4278.4	MUY MALO		
	UM20	224	34	7616	MALO		
	sumatoria	4480	sumatoria	136012.8			

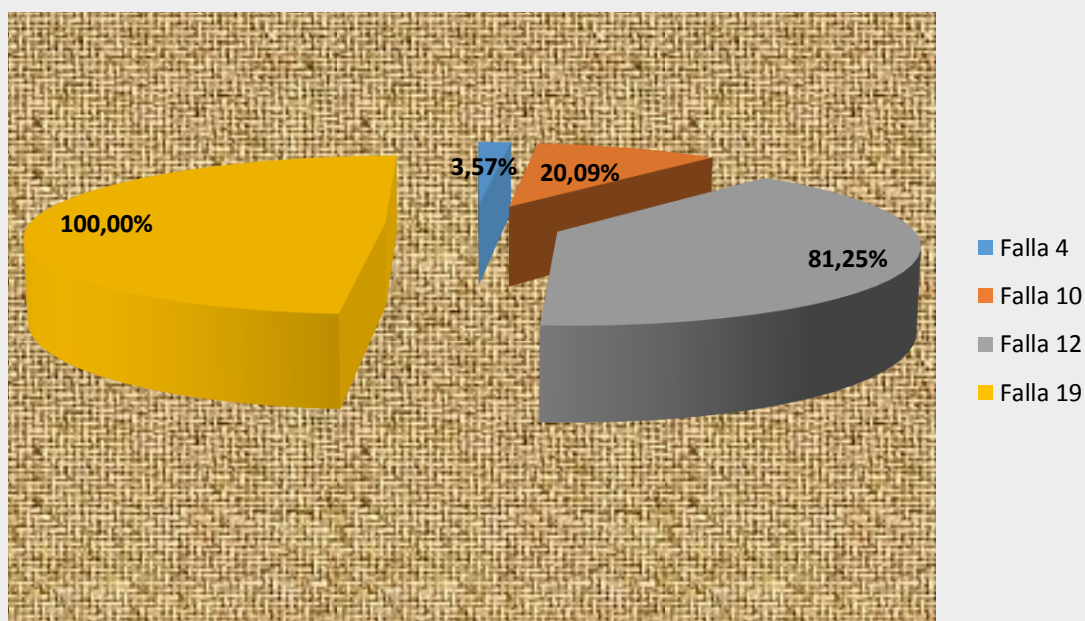
**ANEXO D**  
**GRÁFICOS DE FALLAS VS DENSIDAD**

**UNIDAD DE MUESTRA - 1**

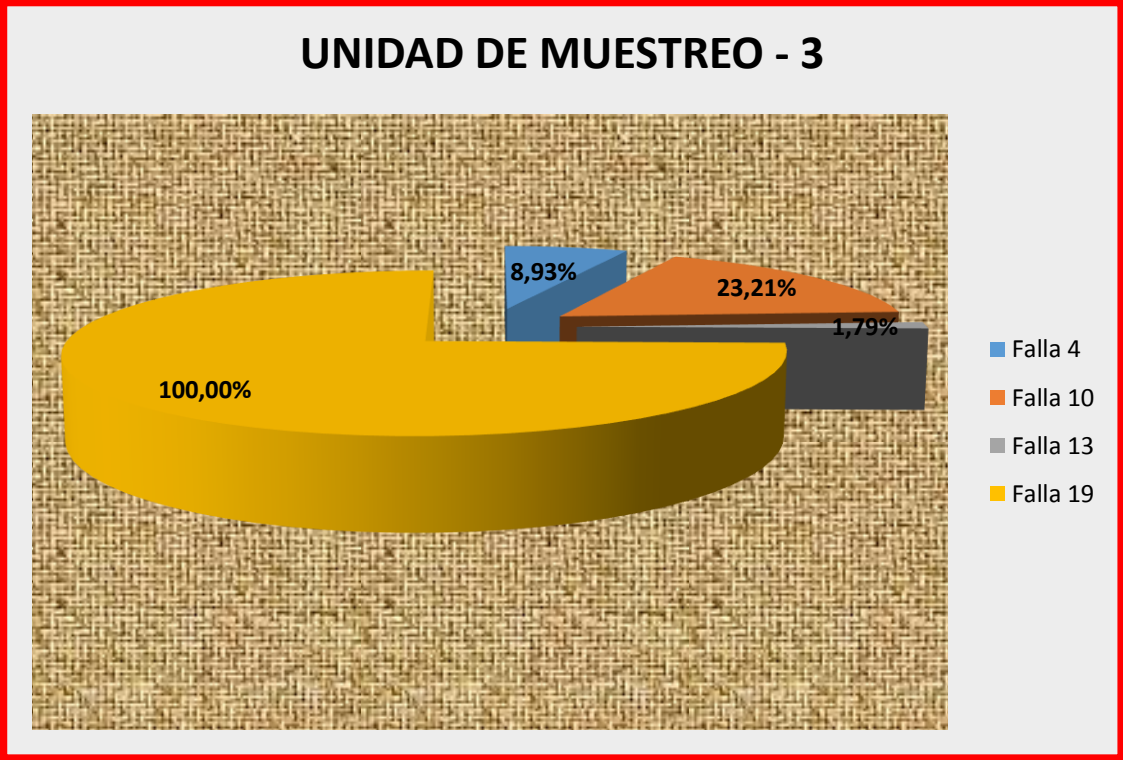


Tipo de falla y porcentaje de densidad en la unidad muestral

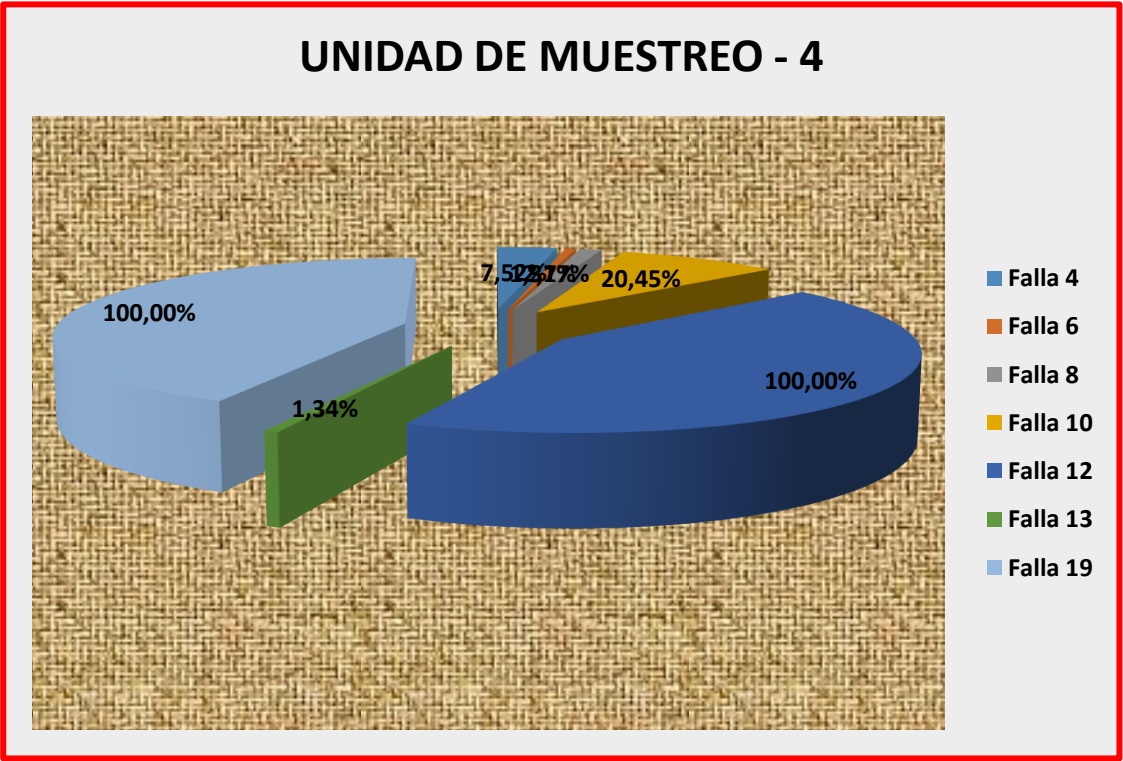
**UNIDAD DE MUESTREO - 2**



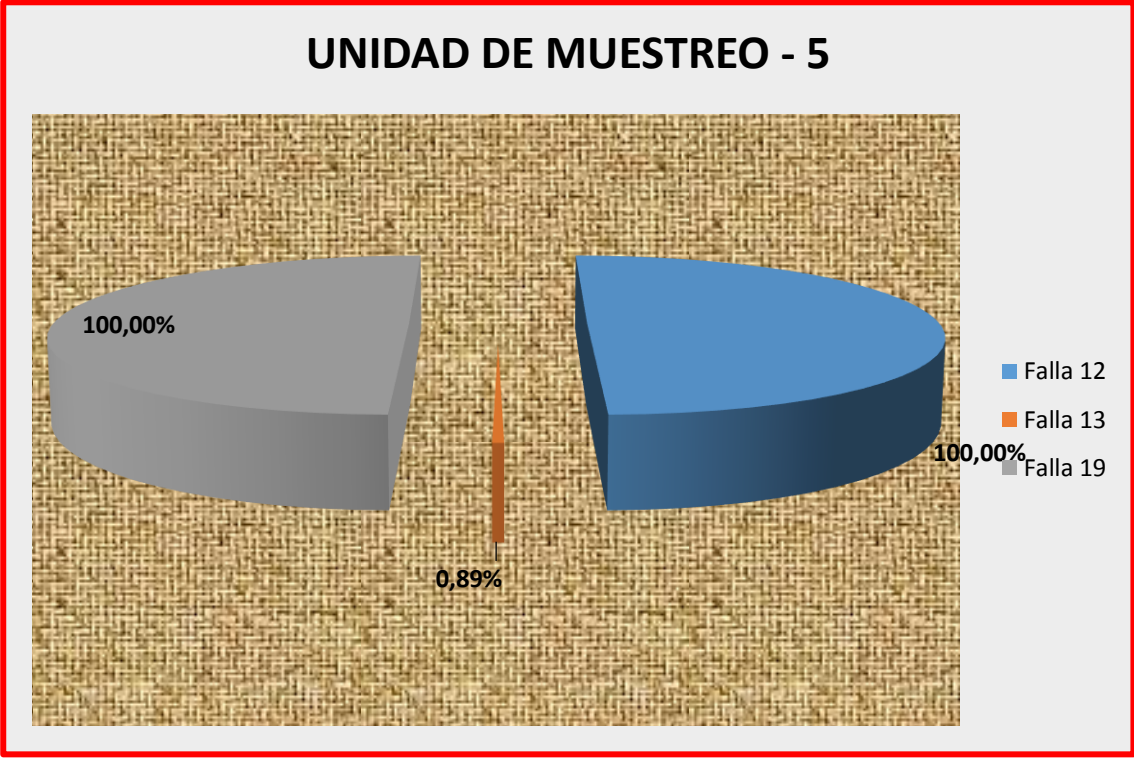
Tipo de falla y porcentaje de densidad en la unidad muestral



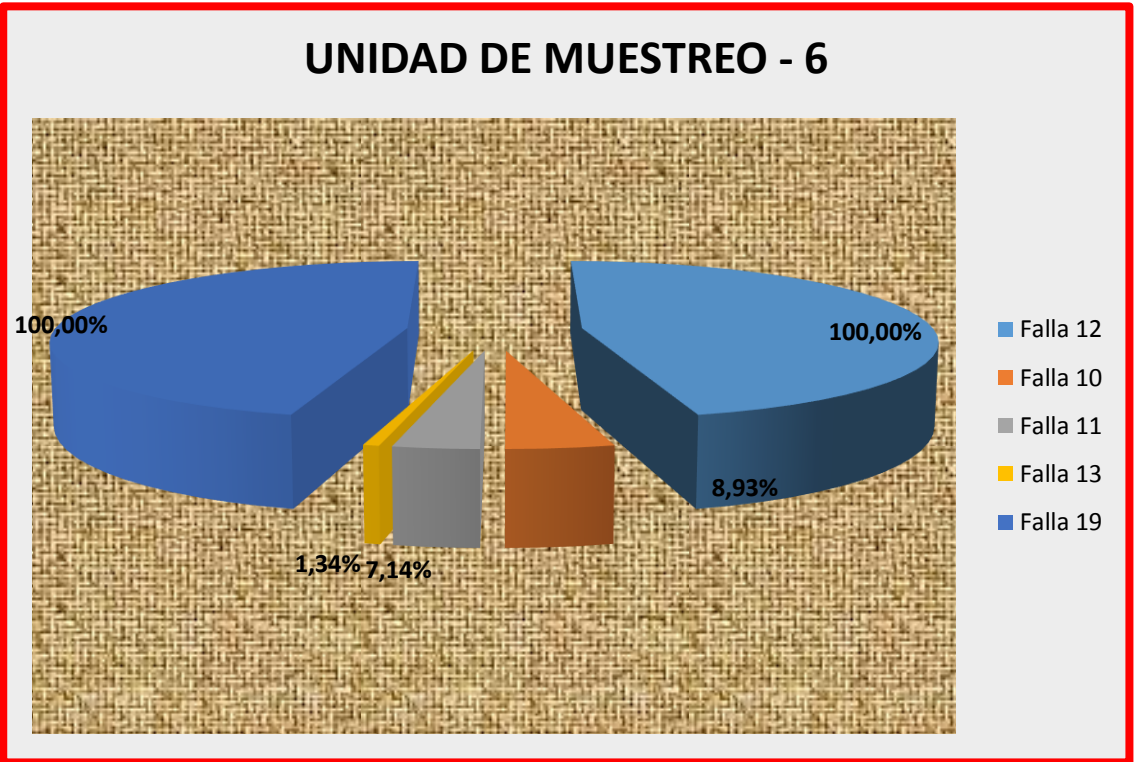
Tipo de falla y porcentaje de densidad en la unidad muestral



Tipo de falla y porcentaje de densidad en la unidad muestral



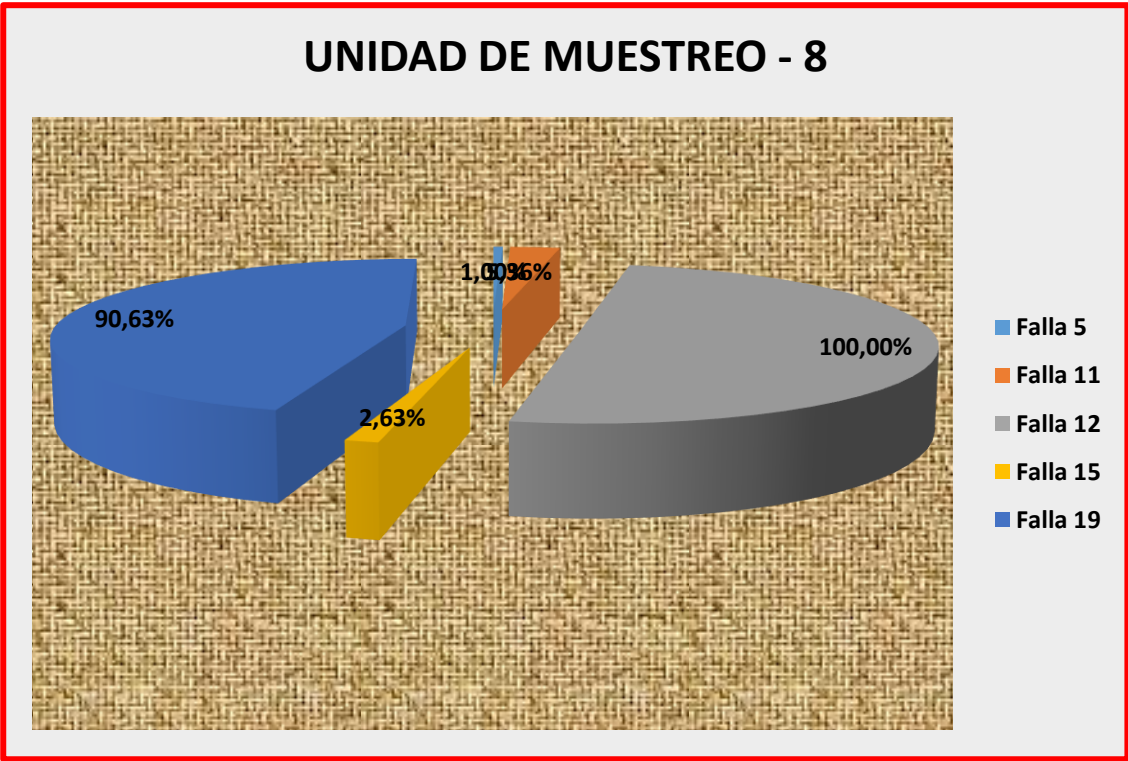
Tipo de falla y porcentaje de densidad en la unidad muestral



Tipo de falla y porcentaje de densidad en la unidad muestral

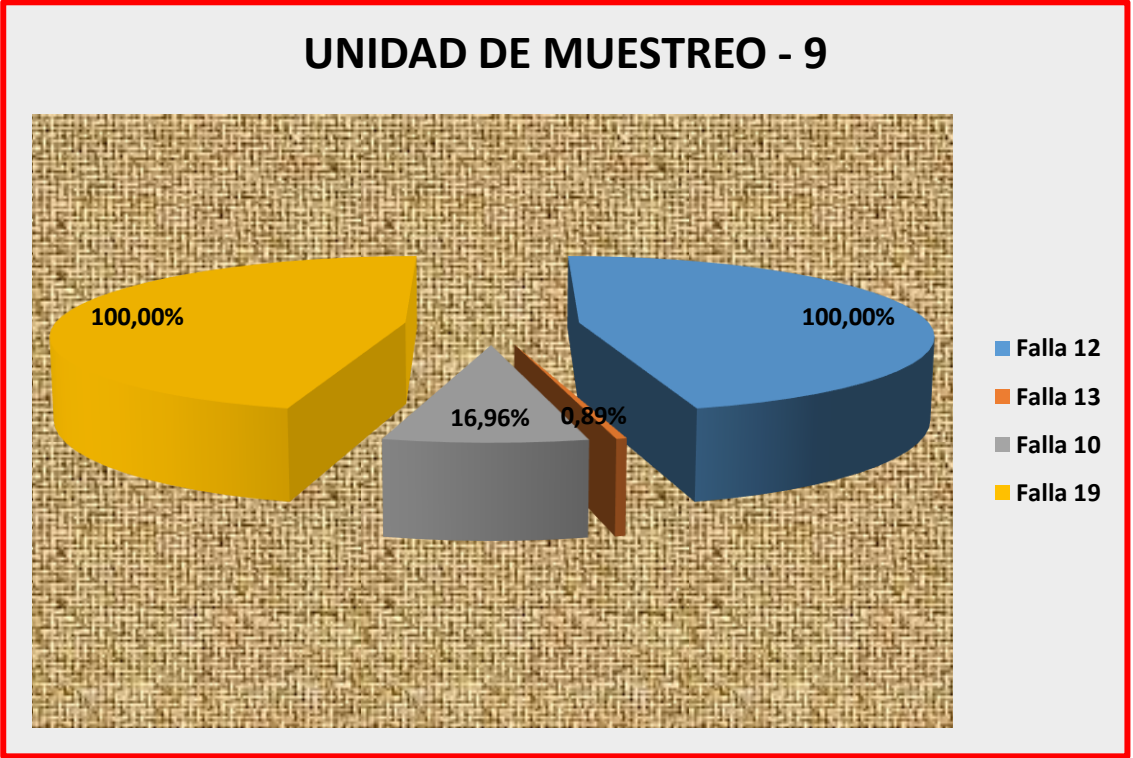


Tipo de falla y porcentaje de densidad en la unidad muestral





Tipo de falla y porcentaje de densidad en la unidad muestral



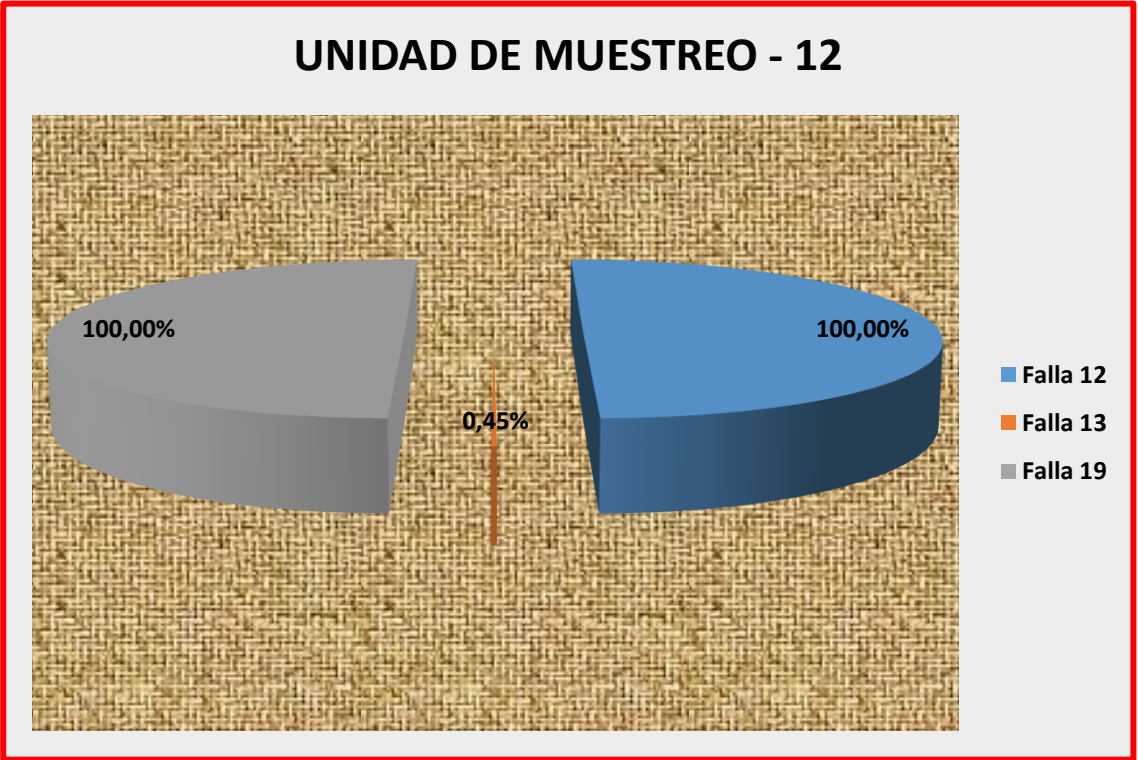
Tipo de falla y porcentaje de densidad en la unidad muestral



Tipo de falla y porcentaje de densidad en la unidad muestral

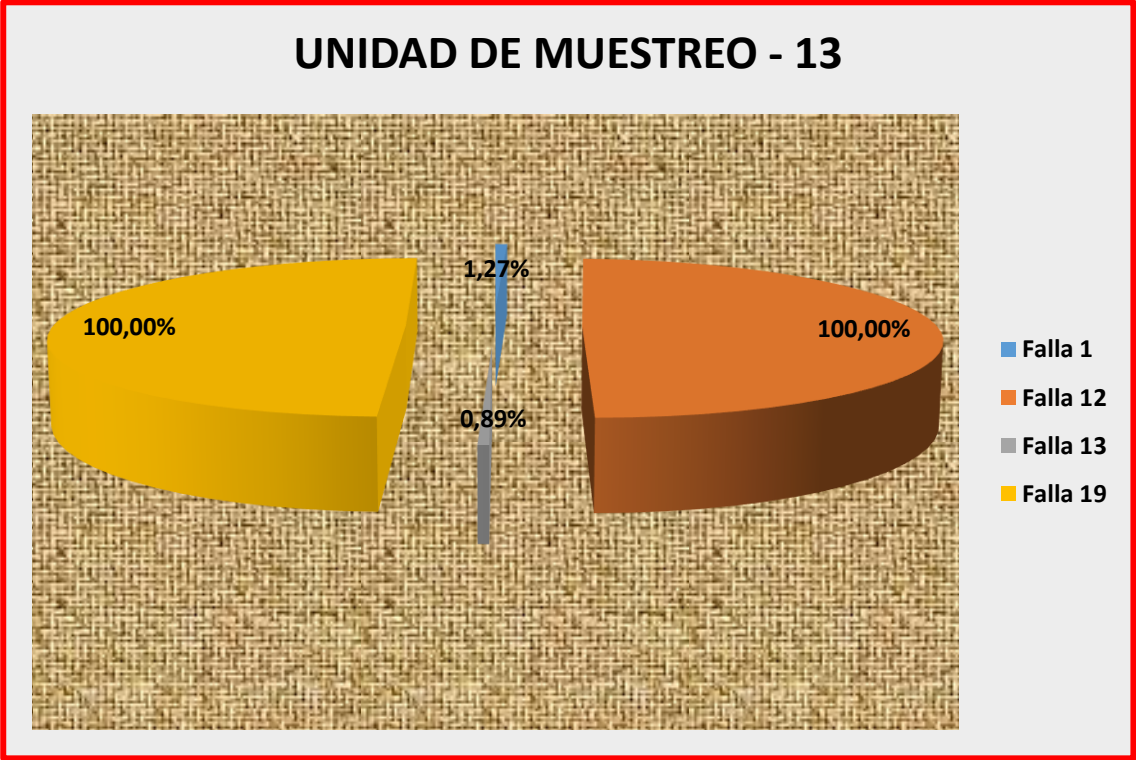


Tipo de falla y porcentaje de densidad en la unidad muestral

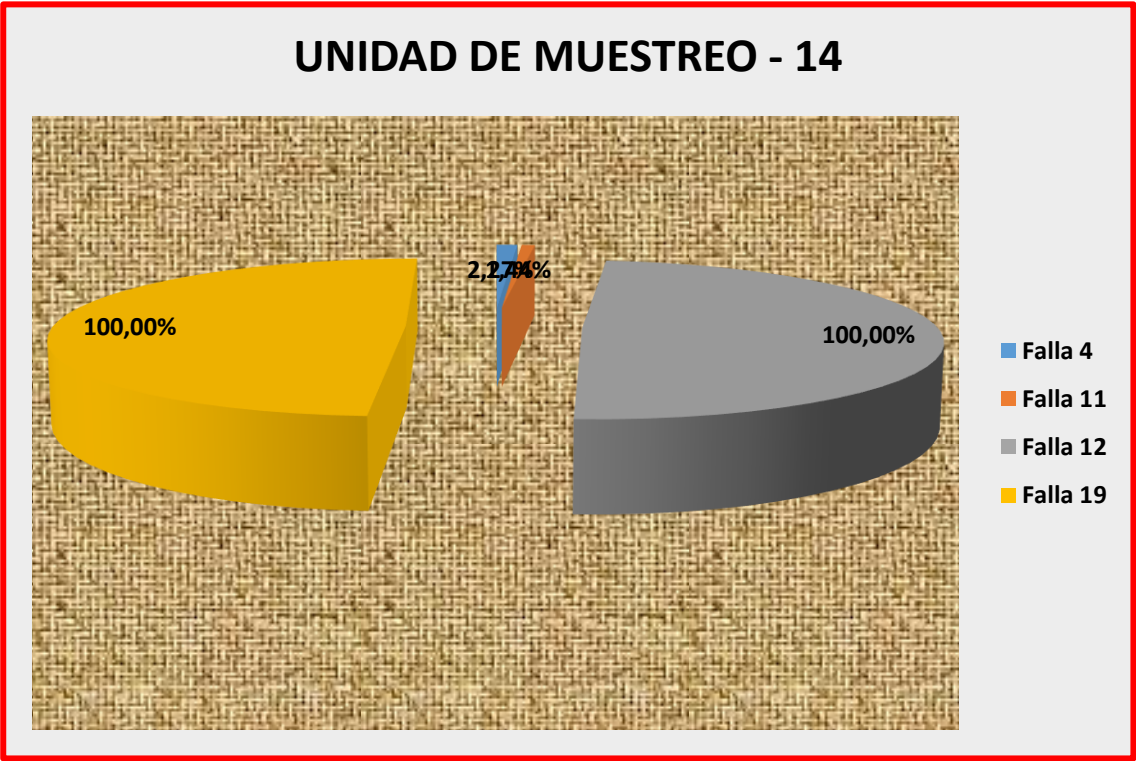




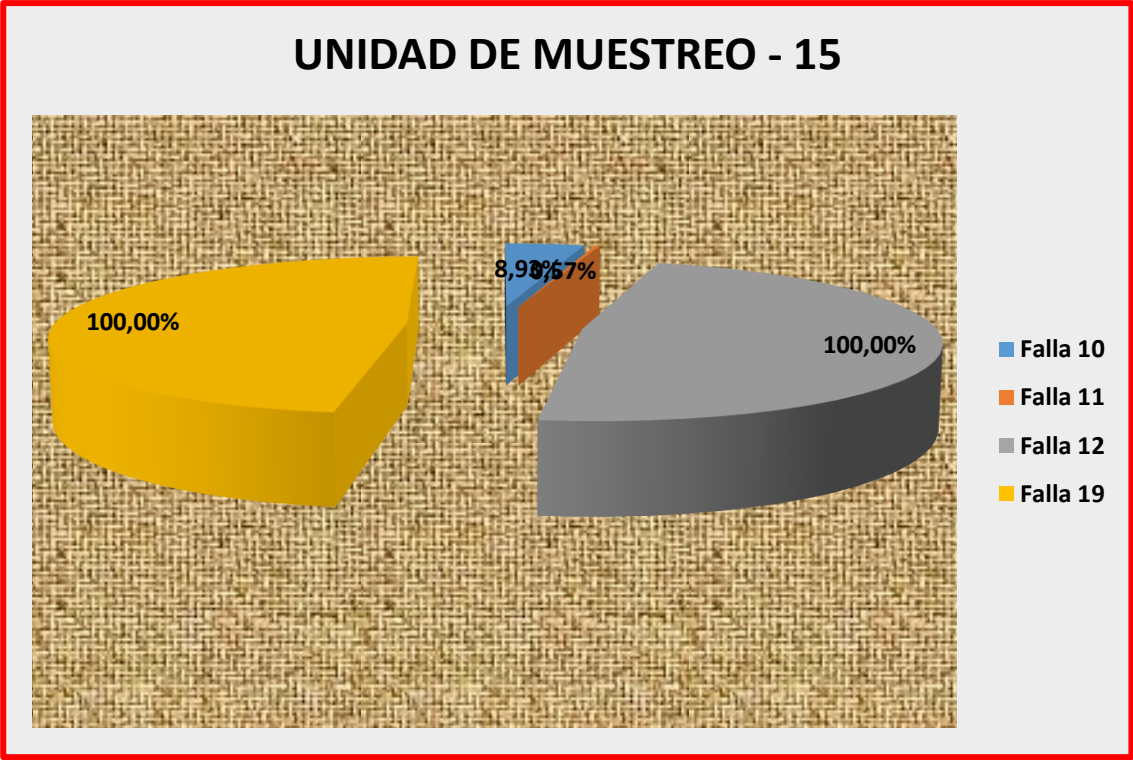
Tipo de falla y porcentaje de densidad en la unidad muestral



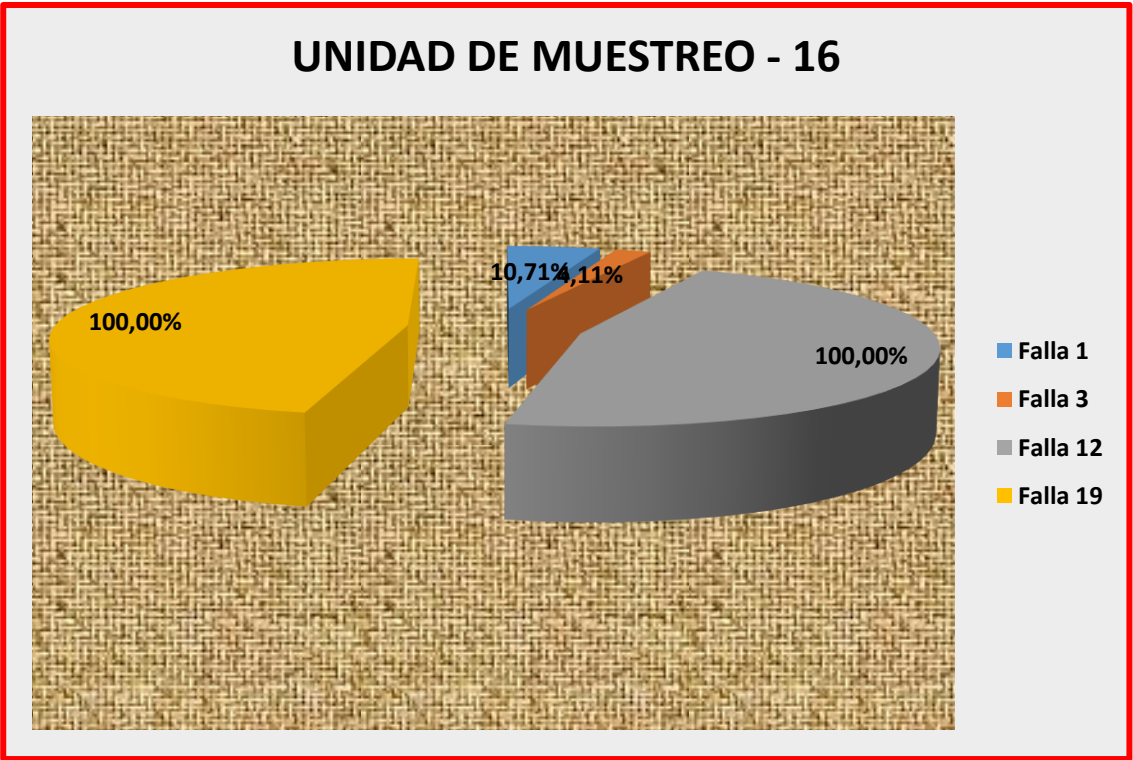
Tipo de falla y porcentaje de densidad en la unidad muestral



Tipo de falla y porcentaje de densidad en la unidad muestral

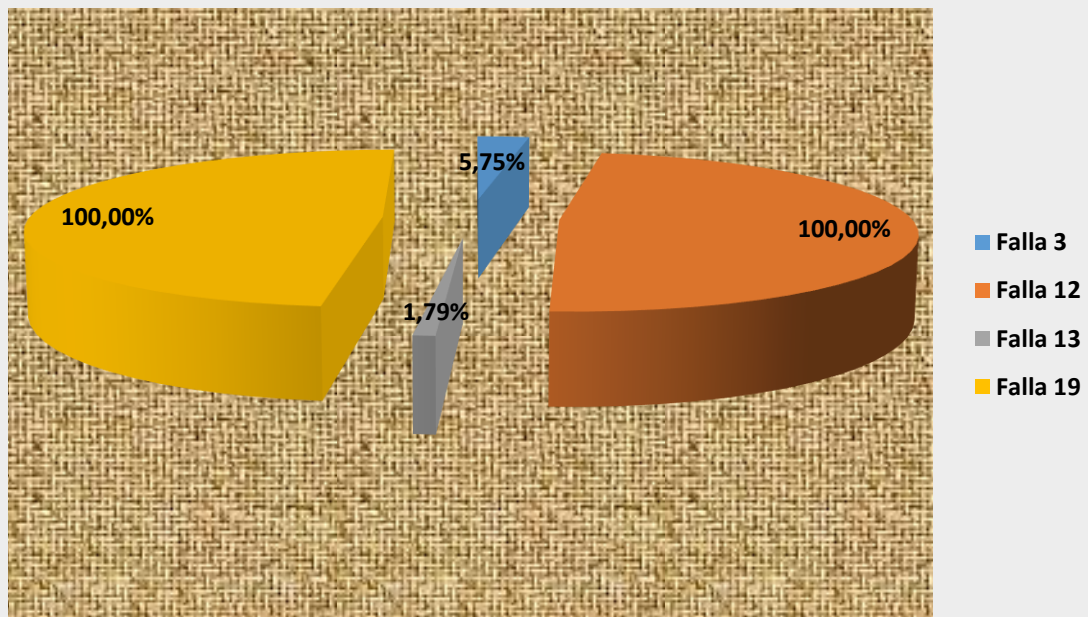


Tipo de falla y porcentaje de densidad en la unidad muestral



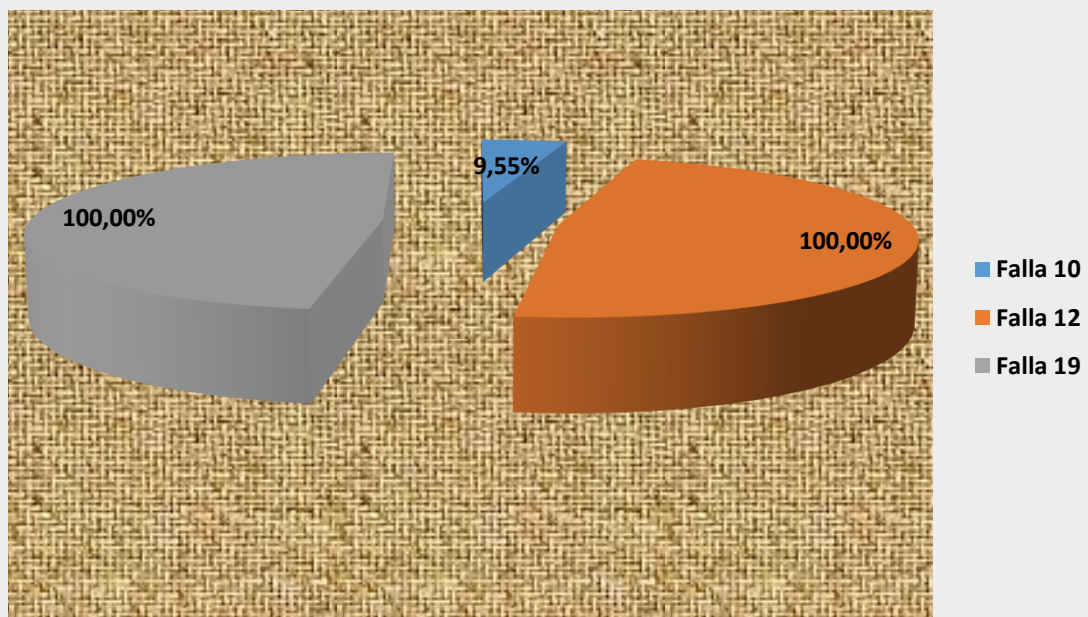
Tipo de falla y porcentaje de densidad en la unidad muestral

### UNIDAD DE MUESTREO - 17



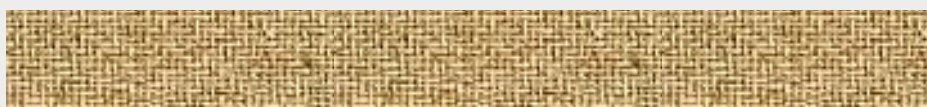
Tipo de falla y porcentaje de densidad en la unidad muestral

### UNIDAD DE MUESTREO - 18

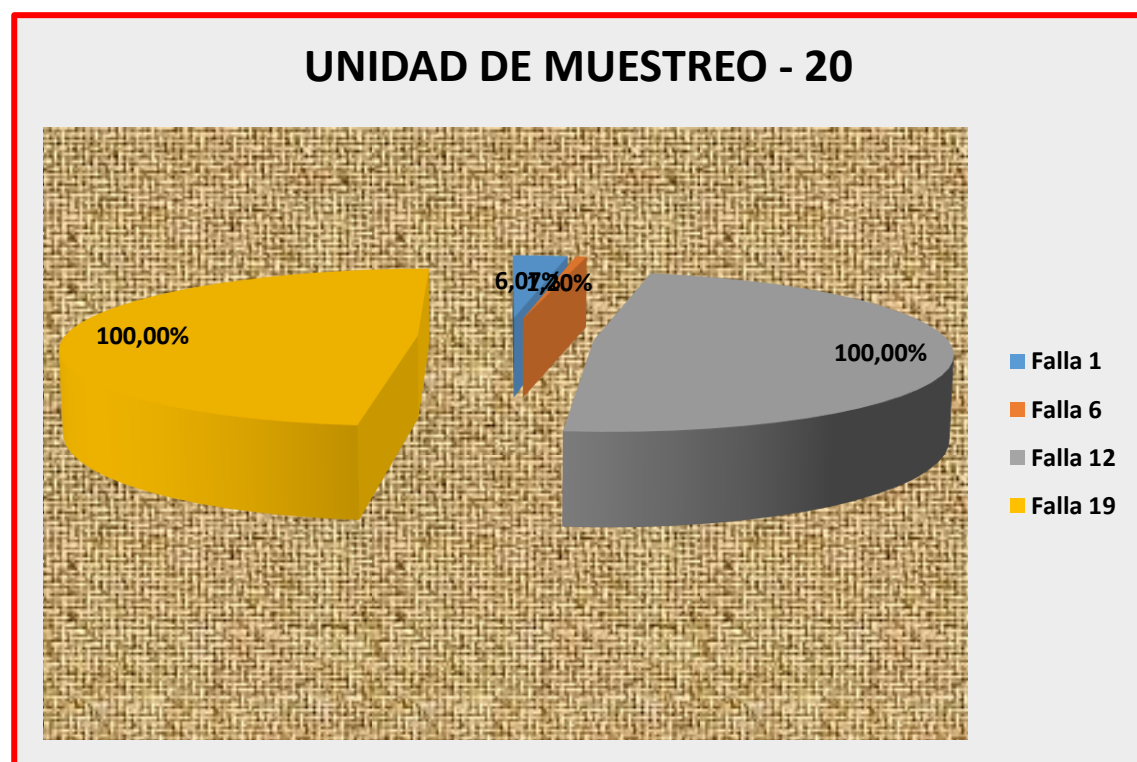


Tipo de falla y porcentaje de densidad en la unidad muestral

### UNIDAD DE MUESTREO - 19



Tipo de falla y porcentaje de densidad en la unidad muestral



Tipo de falla y porcentaje de densidad en la unidad muestral



## ANEXO E

### PANEL FOTOGRÁFICO



Toma 1: vista de fallas como: huecos, desprendimiento de agregados, depresión, etc.



Toma 2: vista de huecos de una densidad alta.



Toma 3: vista de fallas de alta densidad como huecos, desprendimiento de agregado.



Toma 4: vista de pulimiento de agregados densidad alta.





Toma 5: vista de unidad de muestro 12.



Toma 6: vista de ahuellamiento, hueco, desprendimiento, parcheo.





Toma 7: vista de fallas de severidad alta.



Toma 8: vista de huecos, peladura, pulimiento.





Toma 9: vista de parcheo de concreto, grieta de reflexión en junta, etc.



Toma 10: se presenta fallas diversas de severidad alta

## ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS




### ACTA DE APROBACION DE ORIGANILIDAD DE TESIS

Código : F06-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

Yo. **MG. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO**, docente de la facultad de INGENIERÍA y escuela profesional de INGENIERIA CIVIL de la universidad CESAR VALLEJO - FILIAL CHICLAYO y revisor de la tesis titulada **“EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODO DEL PCI PARA MEJORAR LA TRANSPIRABILIDAD EN PRINCIPALES CALLES DE URBANIZACIÓN LA PRIMAVERA – CHICLAYO”** del estudiante: **JOSE EVER MEDINA RAMIREZ**, constata que la investigación tiene un índice de similitud de **27%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizo dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender, la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Cesar Vallejo.


Chiclayo 22 de julio del 2019

  
FRIMA  
**MG. JULIO CESAR BENITES CHERO**  
DNI: 16735658

laboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de investigación
--------	----------------------------	--------	-----------------------	--------	---------------------------------



# AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV</b>	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo José Ever Medina Romero, identificado con DNI N° 44217194,  
 egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la  
 Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo ( ) la divulgación y  
 comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado  
"Evaluación del pavimento flexible mediante método del PCI para  
mejorar la transitabilidad en principales calles de urbanización  
la Primavera - Chiclayo"

....."; en el Repositorio  
 Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el  
 Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



FIRMA

DNI: 44217194

FECHA: 05 de junio del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

**AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE  
INVESTIGACIÓN**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

E.P. Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Medina Ramirez José Ever

INFORME TITULADO:

"Evaluación del pavimento flexible mediante método del PCI para mejorar la transitableidad en principales calles de Urbanización la Primavera - Chiclayo"

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA: 05 de junio 2019

NOTA O MENCIÓN: Aprobado por mayoría



**FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN**